

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 777 898**

51 Int. Cl.:

F02D 29/02	(2006.01)
B60K 28/16	(2006.01)
F02D 41/02	(2006.01)
F02D 11/10	(2006.01)
F02D 41/32	(2006.01)
F02P 5/04	(2006.01)
F02P 5/15	(2006.01)
F02D 37/02	(2006.01)
F02D 33/02	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.11.2010 PCT/JP2010/071343**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **16.06.2011 WO11070941**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.11.2010 E 10835863 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2020 EP 2511502**

54 Título: **Motocicleta**

30 Prioridad:

10.12.2009 JP 2009281005

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

06.08.2020

73 Titular/es:

**YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA
(100.0%)
2500 Shingai
Iwata-shi, Shizuoka 438-8501, JP**

72 Inventor/es:

**KINOSHITA, TOMOHIRO y
FUJITA, HIROKAZU**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 777 898 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Motocicleta

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a una motocicleta según el preámbulo de la reivindicación independiente 1 y un método para controlar una fuente de potencia de accionamiento de una motocicleta según el preámbulo de la reivindicación independiente 10 que ejecuta control de tracción. Tal motocicleta y método para controlar la fuente de potencia de accionamiento de una motocicleta se conoce por el documento de la técnica anterior US 2008/0105479 A1.

Convencionalmente, algunas motocicletas ejecutan control de tracción para evitar un deslizamiento excesivo de la rueda trasera reduciendo el par motor. Las motocicletas convencionales tienen un tipo que pone valores deseados (denominados a continuación un valor de deslizamiento deseado) para un valor de deslizamiento (es decir, una cantidad de deslizamiento (una diferencia en la velocidad de rotación entre la rueda delantera y la rueda trasera) o una relación de deslizamiento (una relación de la diferencia descrita anteriormente a la velocidad de rotación de la rueda trasera)). Según tal motocicleta, el motor es controlado de tal manera que un valor de deslizamiento real calculado en base a la diferencia de la velocidad de rotación entre la rueda delantera y la rueda trasera siga el valor de deslizamiento deseado.

Según la motocicleta descrita en el Documento de Patente 1, el valor de deslizamiento deseado se pone según un grado de abertura de acelerador de tal manera que un mayor grado de abertura de acelerador (la cantidad de operación del acelerador por el conductor) dé lugar a un valor más alto de deslizamiento deseado. Con lo anterior, es posible no solamente evitar un deslizamiento excesivo de la rueda trasera, sino también realizar un deslizamiento según una solicitud de aceleración del conductor. Según la motocicleta descrita en el Documento de Patente 1, el control de tracción empieza después de que el valor de deslizamiento real excede del valor de deslizamiento deseado, y, a continuación, durante la ejecución del control de tracción, un par de salida del motor (denominado a continuación un par motor) sea controlado en base a la diferencia entre el valor de deslizamiento real y el valor de deslizamiento deseado de tal manera que el valor de deslizamiento real sigue al valor de deslizamiento deseado.

Lista de citas

Documento de Patente

Documento de Patente 1: Publicación de patente japonesa número 2008-111430 (o US 2008/105479 A)

Resumen de la invención

40 Problema técnico

Según la motocicleta descrita en el Documento de Patente 1, el control de tracción empieza después de que el valor de deslizamiento real excede del valor de deslizamiento deseado. Así, con el fin de hacer el valor de deslizamiento real el mismo que el valor de deslizamiento deseado en un período más corto, se necesita una caída pronunciada del par motor al inicio del control de tracción. Es probable que esto deteriore la comodidad de marcha.

Con el fin de resolver el problema anterior, puede ser una opción que el control de tracción empiece antes de que el valor de deslizamiento real llegue al valor de deslizamiento deseado. Sin embargo, en el Documento de Patente 1, el par motor es controlado en base a la diferencia entre el valor de deslizamiento real y el valor de deslizamiento deseado incluso cuando el valor de deslizamiento real es más bajo que el valor de deslizamiento deseado. Por lo tanto, el inicio del control de tracción según el Documento de Patente 1 antes de que el valor de deslizamiento real llegue al valor de deslizamiento deseado da lugar a un aumento del par motor que hace que el valor de deslizamiento real sea más próximo al valor de deslizamiento deseado. Es decir, el inicio del control de tracción da lugar a un aumento del par motor independientemente de una operación del acelerador realizada por el conductor. Esto deteriora en consecuencia la comodidad de marcha.

La presente invención se ha concebido en vista de lo anterior, y su objeto es proporcionar una motocicleta y un método para controlar una fuente de potencia de accionamiento de una motocicleta que pone un valor de deslizamiento deseado según una operación del acelerador realizada por el conductor, y puede evitar una caída pronunciada de un par de salida de la fuente de potencia de accionamiento y también mejorar la comodidad de marcha durante la ejecución del control de tracción.

Solución del problema

Con el fin de lograr los objetos antes descritos se proporciona una motocicleta que tiene las características de la reivindicación independiente 1 y un método para controlar la fuente de potencia de accionamiento de una

motocicleta que tiene las características de la reivindicación independiente 10. Se exponen realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes. Por lo tanto, una motocicleta según la presente invención incluye: una sección de cálculo de valor de deslizamiento deseado para calcular un valor de deslizamiento deseado, en base a una operación del acelerador realizada por el conductor; y una sección de cálculo de valor de deslizamiento real para calcular un valor de deslizamiento real, en base a la diferencia entre la velocidad de rotación de la rueda delantera y la velocidad de rotación de la rueda trasera. Además, la motocicleta incluye una sección de control de fuente de potencia de accionamiento para reducir el par de salida de la fuente de potencia de accionamiento, en base a la diferencia entre el valor de deslizamiento real y el valor de criterio diferente del valor de deslizamiento deseado, cuando el valor de deslizamiento real es más bajo que el valor de deslizamiento deseado.

Según la presente invención, incluso cuando el valor de deslizamiento real es más bajo que el valor de deslizamiento deseado, el par de salida de la fuente de potencia de accionamiento se reduce. Por lo tanto, es posible hacer que el valor de deslizamiento real sea más próximo al valor de deslizamiento deseado después de que el valor de deslizamiento real exceda del valor de deslizamiento deseado sin necesidad de una caída pronunciada del par de salida de la fuente de potencia de accionamiento. Además, cuando el valor de deslizamiento real es más bajo que el valor de deslizamiento deseado, el par de salida de la fuente de potencia de accionamiento se reduce en base a la diferencia entre el valor de deslizamiento real y un valor de criterio diferente del valor de deslizamiento deseado. Por lo tanto, cuando el valor de deslizamiento real es más bajo que el valor de deslizamiento deseado, es posible evitar el aumento del par de salida, independientemente de una operación del acelerador realizada por el conductor, y mejorar así la comodidad de marcha en la motocicleta. Obsérvese que la fuente de potencia de accionamiento es un dispositivo para enviar un par a transmitir a la rueda motriz de la motocicleta, y específicamente incluye un motor y un motor que se mueve por electricidad.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista lateral de una motocicleta según una realización de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama esquemático que representa una estructura de un motor y un dispositivo de control de motor de la motocicleta.

La figura 3 es un diagrama que describe un esbozo del control ejecutado por una unidad de control del dispositivo de control de motor.

La figura 4 es un diagrama de bloques que representa funciones de la unidad de control.

La figura 5 es un gráfico que representa un mapa ejemplar que correlaciona un grado de abertura de acelerador, la velocidad de rotación de la rueda delantera y el valor de deslizamiento deseado.

La figura 6 es un gráfico que representa un mapa ejemplar que correlaciona un aumento del grado de abertura de acelerador, la velocidad de rotación de la rueda delantera y un deslizamiento umbral.

La figura 7 es un diagrama de flujo de un procesamiento ejemplar ejecutado por la unidad de control.

La figura 8 es un diagrama de flujo de un ejemplo del segundo procesamiento de cálculo de cantidad de reducción representado en la figura 7.

Y la figura 9 es un diagrama de bloques que representa funciones de una unidad de control de una motocicleta según otra realización de la presente invención.

Descripción de realizaciones

A continuación se describirá una realización de la presente invención con referencia a los dibujos. La figura 1 es una vista lateral de una motocicleta 1 que es una realización de la presente invención.

Como se representa en la figura 1, la motocicleta 1 tiene un manillar 3 montado en su parte delantera. El manillar 3 tiene, en su extremo, una empuñadura de acelerador 3a para operación por parte del conductor. El manillar 3 está fijado a un vástago de dirección 2. El vástago de dirección 2 está conectado a la rueda delantera (una rueda seguidora) 6 mediante una horquilla delantera 5. El vástago de dirección 2 es soportado para rotación en la dirección izquierda-derecha. El manillar 3, el vástago de dirección 2, la horquilla delantera 5 y la rueda delantera 6 giran conjuntamente en la dirección izquierda-derecha.

Un motor (una fuente de potencia de accionamiento definida en las reivindicaciones) 8 está dispuesto detrás de la rueda delantera 6, y una rueda trasera (la rueda motriz) 9 está colocada detrás del motor 8. El par salido del motor 8 es transmitido a la rueda trasera 9 mediante un elemento de transmisión, tal como una cadena, un cambio o análogos. En este ejemplo, detrás del motor 8 hay un brazo basculante 11, que se extiende en la dirección delantera-trasera. El par del motor 8 es transmitido a la rueda trasera 9 mediante un eje de accionamiento (no

representado) dispuesto dentro del brazo basculante 11. Un depósito de combustible 7 está dispuesto encima del motor 8. Un asiento 17 está dispuesto detrás del depósito de combustible 7.

La figura 2 es un diagrama que representa esquemáticamente una estructura del motor 8 y un dispositivo de control de motor 20 para controlar el motor 8. Como se representa en la figura 2, el motor 8 tiene un cárter 8c y un cilindro 8b. Un pistón 8d está dispuesto en el cilindro 8b. El pistón 8d está conectado a un eje de manivela 8e dispuesto en el cárter 8c mediante una biela 8f, de modo que el movimiento hacia arriba-abajo del pistón 8d hace que el eje de manivela 8e gire. La rotación (par) del eje de manivela 8e es decelerada por una transmisión (no representada) dispuesta en el motor 8, y sale del motor 8. Un tubo de aspiración 12 está conectado al cilindro 8b. El tubo de aspiración 12 tiene una válvula de mariposa 14 para ajustar el flujo de aire que fluye dentro del tubo de aspiración 12. La válvula de mariposa 14 es una válvula de mariposa controlada electrónicamente, y un accionador 14a para mover la válvula de mariposa 14 en la dirección de apertura-cierre está dispuesto en la válvula de mariposa 14. Además, se ha dispuesto un inyector 15 en el tubo de aspiración 12, para inyectar el combustible suministrado desde el depósito de combustible 7 al tubo de aspiración 12. Una bujía de encendido 16 está dispuesta en el motor 8 para inflamar el combustible que fluye desde el tubo de aspiración 12 al cilindro 8b.

Como se representa en la figura 2, el dispositivo de control de motor 20 incluye un microprocesador 21 y un circuito de accionamiento 28. Un sensor de velocidad de rotación de rueda delantera 31, un sensor de velocidad de rotación de rueda trasera 32, un sensor de posición de acelerador 33, y un sensor de velocidad de motor 34 están conectados al dispositivo de control de motor 20.

El sensor de velocidad de rotación de rueda delantera 31 es un sensor para detectar la velocidad de rotación de la rueda delantera 6. El sensor de velocidad de rotación de rueda delantera 31 es un sensor de velocidad de rotación que utiliza un captador electromagnético o un sensor de velocidad de rotación que utiliza un elemento resistivo magnético, y envía una señal según la velocidad de rotación de la rueda delantera 6. El sensor de velocidad de rotación de rueda trasera 32 es un sensor para detectar la velocidad de rotación de la rueda trasera 9. Similar al sensor de velocidad de rotación de rueda delantera 31, el sensor de velocidad de rotación de rueda trasera 32 es un sensor de velocidad de rotación que utiliza un método de captación electromagnética o análogos, y envía una señal según la velocidad de rotación de la rueda trasera 9. El sensor de velocidad de rotación de rueda trasera 32 puede ir colocado en la rueda trasera 9 o en un elemento de transmisión (por ejemplo, un engranaje dispuesto en el motor 8, un eje de accionamiento dispuesto en el brazo basculante 11) para transmitir el par del motor 8 a la rueda trasera 9. Las señales salidas del sensor de velocidad de rotación de rueda delantera 31 y el sensor de velocidad de rotación de rueda trasera 32 son introducidas al microprocesador 21.

El sensor de posición de acelerador 33 es un sensor para detectar la cantidad de operación de aceleración realizada por el conductor, es decir, la cantidad de operación realizada en una empuñadura de acelerador 3a por el conductor (un ángulo de rotación de la empuñadura de acelerador 3a (que a continuación se denomina un grado de abertura de acelerador)). El sensor de posición de acelerador 33 incluye, por ejemplo, un potenciómetro, y envía una señal según el grado de abertura de acelerador. Una señal salida del sensor de posición de acelerador 33 también es introducida al microprocesador 21.

El sensor de velocidad de motor 34 es un sensor para detectar la velocidad del motor. El sensor de velocidad de motor 34 incluye un sensor de velocidad de rotación que utiliza un captador electromagnético o análogos, y envía una señal que tiene una frecuencia según la velocidad de rotación del eje de manivela 8e, por ejemplo.

El microprocesador 21 incluye una unidad de control 22 y una unidad de almacenamiento 29. La unidad de control 22 incluye una CPU (unidad central de procesamiento), y opera según un programa almacenado en la unidad de almacenamiento 29. En este ejemplo, la unidad de control 22 calcula la velocidad de rotación de la rueda delantera 6 (denominada a continuación una velocidad de rueda delantera V_f), en base a una señal salida del sensor de velocidad de rotación de rueda delantera 31, y además la velocidad de rotación de la rueda trasera 9 (denominada a continuación una velocidad de rueda trasera V_r), en base a una señal salida del sensor de velocidad de rotación de rueda trasera 32. Además, la unidad de control 22 calcula la velocidad del motor, en base a una señal salida del sensor de velocidad de motor 34. Además, la unidad de control 22 determina el grado de abertura de acelerador, en base a una señal salida del sensor de posición de acelerador 33. La unidad de control 22 controla el motor 8, en base a estos datos. Específicamente, la unidad de control 22 calcula parámetros de control para el motor 8, tales como el grado de abertura de la válvula de mariposa 14 (denominado a continuación un grado de abertura de la válvula de mariposa), una cantidad de inyección de combustible para el inyector 15, un tiempo de encendido para la bujía de encendido 16, etc, que influyen en el par motor. La unidad de control 22 envía una señal según el parámetro de control al circuito de accionamiento 28 para controlar el grado de abertura de la válvula de mariposa, la cantidad de inyección de combustible, y el tiempo de encendido. En esta realización, la unidad de control 22 regula el grado de abertura de la válvula de mariposa, la cantidad de inyección de combustible, y el tiempo de encendido para reducir el par motor para evitar por ello un deslizamiento excesivo de la rueda trasera 9. Es decir, la unidad de control 22 lleva a cabo control de tracción.

La unidad de almacenamiento 29 incluye un dispositivo de memoria, tal como una RAM (Memoria de acceso aleatorio), una ROM (Memoria de lectura solamente), etc, y guarda un programa a ejecutar por la unidad de control 22, y un mapa y una fórmula que la unidad de control 22 usará en el control.

5 Según una señal salida de la unidad de control 22, el circuito de accionamiento 28 suministra potencia al accionador 14a de la válvula de mariposa 14, el inyector 15 y la bujía de encendido 16 para accionamiento según una señal salida de la unidad de control 22.

10 Se describirá el control efectuado por la unidad de control 22. La figura 3 es un diagrama que explica un esbozo del control realizado por la unidad de control 22. En el diagrama, la ordenada indica un valor de deslizamiento que se calcula en base a la diferencia entre la velocidad de rueda delantera V_f y la velocidad de rueda trasera V_r (que a continuación se denomina un valor de deslizamiento real S_r ($S_r = V_r - V_f$)). La línea continua A indica un cambio ejemplar del valor de deslizamiento real S_r cuando la unidad de control 22 ejecuta control de tracción. La línea discontinua B indica un cambio ejemplar del valor de deslizamiento real S_r sin ejecución de control de tracción.

15 Como se representa en el diagrama, bajo el control efectuado por la unidad de control 22, se pone un valor deseado (denominado a continuación un valor de deslizamiento deseado S_{tg}) para el valor de deslizamiento real S_r . Además, para este control, se pone un valor de deslizamiento (denominado a continuación un deslizamiento umbral S_{th}) en el que la unidad de control 22 empieza la reducción del par motor. Como se describirá más adelante, el valor de deslizamiento deseado S_{tg} y el deslizamiento umbral S_{th} se ponen en base a una operación del acelerador realizada por el conductor. Específicamente, el valor de deslizamiento deseado S_{tg} es más alto según el aumento del grado de abertura de acelerador (el valor absoluto del grado de abertura de acelerador) o la cantidad de cambio del grado de abertura de acelerador dentro de un período de tiempo predeterminado (una cantidad de aumento del grado de abertura de acelerador).

20 Como se representa en la figura 3, cuando la empuñadura de acelerador 3a es operada en t_1 y el par motor aumenta, los valores de deslizamiento reales S_r empiezan a aumentar consiguientemente. A continuación, el valor de deslizamiento real S_r llega al deslizamiento umbral S_{th} en t_2 , y luego al valor de deslizamiento deseado S_{tg} en t_3 .

30 En esta realización, cuando el valor de deslizamiento real S_r es más bajo que el valor de deslizamiento deseado S_{tg} , es decir, durante el período de t_2 a t_3 , la unidad de control 22 reduce el par motor, en base a la diferencia ΔS_1 entre el valor de deslizamiento real S_r y un valor de criterio que es igual o menor que el deslizamiento umbral S_{th} . Específicamente, la unidad de control 22 calcula el parámetro de control antes descrito, en base a la diferencia ΔS_1 , y reduce el par motor con respecto al del accionamiento normal (conducción sin control de tracción) en una cantidad según la diferencia ΔS_1 (a continuación este procesamiento se denomina primer procesamiento). Así, la cantidad de reducción para el par motor aumenta a medida que el valor de deslizamiento real S_r es más alto, y consiguientemente, la diferencia entre el valor de deslizamiento real indicado por la línea B y el valor de deslizamiento real S_r indicado por la línea A también es mayor.

40 En el ejemplo aquí descrito, el deslizamiento umbral S_{th} se pone como el valor de criterio mencionado anteriormente. Es decir, la unidad de control 22 reduce el par motor, en base a la diferencia entre el deslizamiento umbral S_{th} y el valor de deslizamiento real S_r .

45 Cuando el valor de deslizamiento real S_r es más alto que el valor de deslizamiento deseado S_{tg} , es decir, en t_3 y después en la figura 3, la unidad de control 22 reduce el par motor en base a la diferencia ΔS_2 entre el valor de deslizamiento real S_r y el valor de deslizamiento deseado S_{tg} de tal manera que el valor de deslizamiento real S_r disminuye hacia el valor de deslizamiento deseado S_{tg} . Específicamente, la unidad de control 22 calcula el parámetro de control antes descrito, en base a la diferencia ΔS_2 , y reduce el par motor con respecto al del accionamiento normal en una cantidad según la diferencia ΔS_2 (a continuación este procesamiento se denomina segundo procesamiento).

50 En esta realización, el segundo procesamiento es ejecutado solamente cuando el valor de deslizamiento real S_r es más alto que el valor de deslizamiento deseado S_{tg} . En otros términos, cuando el valor de deslizamiento real S_r es más bajo que el valor de deslizamiento deseado S_{tg} , la ejecución del procesamiento para reducir el par motor en base a la diferencia ΔS_2 entre el valor de deslizamiento real S_r y el valor de deslizamiento deseado S_{tg} está restringida. Mientras tanto, el primer procesamiento para reducir el par motor en base a la diferencia ΔS_1 entre el deslizamiento umbral S_{th} y el valor de deslizamiento real S_r se ejecuta cuando el valor de deslizamiento real S_r es más alto que el deslizamiento umbral S_{th} . Es decir, el primer procesamiento es ejecutado en ambos casos en el que el valor de deslizamiento real S_r es más alto que el valor de deslizamiento deseado S_{tg} y en el que el valor de deslizamiento real S_r es más bajo que el valor de deslizamiento deseado S_{tg} . Por lo tanto, cuando el valor de deslizamiento real S_r es más alto que el valor de deslizamiento deseado S_{tg} , se ejecutan tanto el primer procesamiento como el segundo procesamiento. Es decir, cuando el valor de deslizamiento real S_r es más alto que el valor de deslizamiento deseado S_{tg} , el parámetro de control se calcula en base a la diferencia ΔS_1 entre el valor de deslizamiento real S_r y el deslizamiento umbral S_{th} y la diferencia ΔS_2 entre el valor de deslizamiento real S_r y el valor de deslizamiento deseado S_{tg} . Mientras tanto, cuando el valor de deslizamiento real S_r es más bajo que el valor de deslizamiento deseado S_{tg} , se restringe el uso de la diferencia ΔS_2 en el cálculo del parámetro de control.

Obsérvese que la figura 3 representa un caso en el que el valor de deslizamiento real S_r llega al valor de deslizamiento deseado Stg . Sin embargo, cuando el par motor es suficientemente pequeño o la resistencia de rozamiento de una superficie de la carretera es alta, el deslizamiento puede ser eliminado gradualmente a través del primer procesamiento solamente para reducir el par motor en base a la diferencia entre el valor de deslizamiento real S_r y el deslizamiento umbral S_{th} . En este caso, el valor de deslizamiento real S_r no llega al valor de deslizamiento deseado Stg .

A continuación, se describirá en detalle el procesamiento ejecutado por la unidad de control 22. La figura 4 es un diagrama de bloques que muestra funciones de la unidad de control 22. La unidad de control 22 incluye como sus funciones una sección de cálculo de valor de deslizamiento real 22a, una sección de cálculo de valor de deslizamiento deseado 22b, una sección de cálculo de deslizamiento umbral 22c, y una sección de control de motor (sección de control de fuente de potencia de accionamiento definida en las reivindicaciones) 22d.

Como se ha descrito anteriormente, la unidad de control 22 calcula la velocidad de rueda delantera V_f y la velocidad de rueda trasera V_r , en base a una señal salida del sensor de velocidad de rotación de rueda delantera 31 y una señal salida del sensor de velocidad de rotación de rueda trasera 32. La sección de cálculo de valor de deslizamiento real 22a calcula el valor de deslizamiento real S_r , en base a la velocidad de rueda delantera V_f y la velocidad de rueda trasera V_r . En este ejemplo, la diferencia $(V_r - V_f)$ entre la velocidad de rueda delantera V_f y la velocidad de rueda trasera V_r se define como el valor de deslizamiento real S_r .

La sección de cálculo de valor de deslizamiento deseado 22b calcula el valor de deslizamiento deseado (un valor deseado para el valor de deslizamiento real S_r), en base a una operación del acelerador realizada por el conductor. Específicamente, la sección de cálculo de valor de deslizamiento deseado 22b calcula el valor de deslizamiento deseado Stg , en base al grado de abertura de acelerador (el valor absoluto del grado de abertura de acelerador). En este ejemplo, la sección de cálculo de valor de deslizamiento deseado 22b calcula el valor de deslizamiento deseado Stg , en base al grado de abertura de acelerador y la velocidad de rueda delantera V_f (es decir, la velocidad del vehículo). El valor de deslizamiento deseado Stg que la sección de cálculo de valor de deslizamiento deseado 22b pone es más alto a medida que el grado de abertura de acelerador es más alto. Además, el valor de deslizamiento deseado Stg que la sección de cálculo de valor de deslizamiento deseado 22b pone es más alto a medida que la velocidad de rueda delantera V_f es más alta. La sección de cálculo de valor de deslizamiento deseado 22b calcula un valor de deslizamiento deseado Stg según el grado de abertura de acelerador y la velocidad de rueda delantera V_f , utilizando una fórmula o un mapa almacenado de antemano en la unidad de almacenamiento 29.

La figura 5 es un diagrama que representa un ejemplo de un mapa (denominado a continuación un mapa de valor de deslizamiento deseado) que correlaciona el grado de abertura de acelerador, la velocidad de rueda delantera V_f , y el valor de deslizamiento deseado Stg uno con otro. En el diagrama, la abscisa indica el grado de abertura de acelerador, mientras que la ordenada indica el valor de deslizamiento deseado Stg . La línea L1 indica una relación entre el grado de abertura de acelerador y el valor de deslizamiento deseado Stg cuando la velocidad de rueda delantera V_f es V_1 (por ejemplo, 20 km/h); la línea L2 indica una relación entre el grado de abertura de acelerador y el valor de deslizamiento deseado Stg cuando la velocidad de rueda delantera V_f es V_2 ($V_2 > V_1$, por ejemplo, 60 km/h); la línea L3 indica una relación entre el grado de abertura de acelerador y el valor de deslizamiento deseado Stg cuando la velocidad de rueda delantera V_f es V_3 ($V_3 > V_2$, por ejemplo, 100 km/h). Tal mapa de valor de deslizamiento deseado está almacenado en la unidad de almacenamiento 29.

Como se representa en el diagrama, según el mapa de valor de deslizamiento deseado, un grado más alto de abertura de acelerador se correlaciona con un valor más alto de deslizamiento deseado Stg . Además, una velocidad más alta de rueda delantera V_f se correlaciona con un valor más alto de deslizamiento deseado Stg . Además, según el mapa de valor de deslizamiento deseado, en el rango del grado de abertura de acelerador de 0 a A_1 , el valor de deslizamiento deseado Stg se pone al valor mínimo S_{min} . Para la velocidad de rueda delantera V_f que es V_1 , el valor de deslizamiento deseado Stg empieza a incrementar en el grado de abertura de acelerador A_4 ($A_4 > A_1$). Mientras tanto, para la velocidad de rueda delantera V_f que es V_2 y V_3 , el valor de deslizamiento deseado Stg empieza a incrementar en el grado de abertura de acelerador A_1 . Como se ha descrito anteriormente, el valor de deslizamiento deseado Stg empieza a aumentar en un grado más bajo de abertura de acelerador cuando la velocidad de rueda delantera V_f es alta. Con tal valor de deslizamiento deseado Stg , el valor de deslizamiento deseado Stg aumentará en respuesta a una ligera operación del acelerador en conducción a alta velocidad (cuando la velocidad de rueda delantera V_f es V_2 o V_3). En consecuencia, es más probable que se tolere un mayor deslizamiento en conducción a alta velocidad, en comparación con la conducción a baja velocidad.

Además, el grado de abertura de acelerador A_1 y el valor máximo A_{max} tienen un rango entremedio en el que la tasa de aumento del valor de deslizamiento deseado Stg con relación al grado de abertura de acelerador es menor, en comparación con la de otros rangos. Específicamente, cuando la velocidad de rueda delantera es V_2 o V_3 , en el rango del grado de abertura de acelerador de A_2 a A_3 , la tasa de aumento del valor de deslizamiento deseado Stg con relación al grado de abertura de acelerador es menor, en comparación con la de otros rangos (los rangos entre A_1 y A_2 y entre A_3 y A_{max}). Con lo anterior, en el rango entre A_2 y A_3 , en el que el grado de abertura de acelerador se cambia probablemente con frecuencia, se evita el cambio del valor de deslizamiento deseado Stg , de modo que la estabilidad de control puede mejorarse.

Volviendo a la figura 4, una función de la unidad de control 22 se describirá en detalle. Como se ha descrito anteriormente, la unidad de control 22 incluye la sección de cálculo de deslizamiento umbral 22c. La sección de cálculo de deslizamiento umbral 22c calcula el deslizamiento umbral Sth descrito anteriormente (un umbral para el valor de deslizamiento real Sr), en base a una operación del acelerador realizada por el conductor. En este ejemplo, la sección de cálculo de deslizamiento umbral 22c calcula el deslizamiento umbral Sth, en base a la cantidad de cambio del grado de abertura de acelerador dentro de un período de tiempo predeterminado (por ejemplo, dentro de unas pocas decenas de milisegundos). Con más detalle, la sección de cálculo de deslizamiento umbral 22c calcula el deslizamiento umbral Sth, en base a la cantidad de aumento del grado de abertura de acelerador (denominado a continuación una cantidad de aumento de grado de abertura de acelerador) dentro de un período de tiempo predeterminado. Además, en este ejemplo, la sección de cálculo de deslizamiento umbral 22c calcula el deslizamiento umbral Sth, en base no solamente a la cantidad de aumento de grado de abertura de acelerador, sino también a la velocidad de rueda delantera Vf (es decir, la velocidad del vehículo). Es decir, dentro de un rango predeterminado de la cantidad de aumento de grado de abertura de acelerador, el deslizamiento umbral Sth calculado por la sección de cálculo de deslizamiento umbral 22c es más alto a medida que la cantidad de aumento de grado de abertura de acelerador es más alta. Además, dentro de este rango, el deslizamiento umbral Sth calculado por la sección de cálculo de deslizamiento umbral 22c es más alto a medida que la velocidad de rueda delantera Vf es más alta. La sección de cálculo de deslizamiento umbral 22c calcula un deslizamiento umbral Sth según la cantidad de aumento de grado de abertura de acelerador y la velocidad de rueda delantera Vf, utilizando una fórmula o un mapa almacenado de antemano en la unidad de almacenamiento 29.

La figura 6 es un diagrama que representa un ejemplo de un mapa (denominado a continuación un mapa de deslizamiento umbral) que correlaciona la cantidad de aumento de grado de abertura de acelerador, la velocidad de rueda delantera Vf y el deslizamiento umbral Sth uno a otro. En el diagrama, la abscisa indica la cantidad de aumento de grado de abertura de acelerador, mientras que la ordenada indica el deslizamiento umbral Sth. En el diagrama, la línea L4 indica una relación entre la cantidad de aumento de grado de abertura de acelerador y el deslizamiento umbral Sth cuando la velocidad de rueda delantera Vf es V4 (por ejemplo, 20 km/h); la línea L5 indica una relación entre la cantidad de aumento de grado de abertura de acelerador y el deslizamiento umbral Sth cuando la velocidad de rueda delantera Vf es V5 (V5>V4, por ejemplo, 60 km/h); la línea L6 indica una relación entre la cantidad de aumento de grado de abertura de acelerador y el deslizamiento umbral Sth cuando la velocidad de rueda delantera Vf es V6 (V6>V5, por ejemplo, 100 km/h). Tal mapa de deslizamiento umbral es almacenado en la unidad de almacenamiento 29.

Como se representa en el diagrama, dentro del rango de la cantidad de aumento de grado de abertura de acelerador de 0 a A5 (denominado a continuación un rango bajo de cantidad de aumento), el deslizamiento umbral Sth es más alto a medida que la cantidad de aumento de grado de abertura de acelerador es más alta. Además, dentro del rango bajo de cantidad de aumento, el deslizamiento umbral Sth es más alto a medida que la velocidad de rueda delantera Vf es más alta. Mientras tanto, dentro de un rango más alto que el rango inferior de cantidad de aumento (denominado a continuación un rango alto de cantidad de aumento, correspondiente al rango de A5 a Amax aquí), el deslizamiento umbral Sth se mantiene a un valor constante. Es decir, dentro del rango alto de cantidad de aumento, el deslizamiento umbral Sth permanece en el valor máximo Sthmax. El uso de tal mapa de deslizamiento umbral hace posible evitar la activación de control de tracción a la aceleración repentina de un vehículo en una carretera pavimentada que tiene un alto coeficiente de rozamiento que hace improbable un deslizamiento, acompañado de un ligero deslizamiento producido.

El deslizamiento umbral Sth calculado como se ha descrito anteriormente se pone como un valor más bajo que el valor de deslizamiento deseado Stg. Es decir, con respecto a cualquier grado de abertura de acelerador y cantidad de aumento de grado de abertura de acelerador, el valor de deslizamiento deseado Stg toma un valor más alto que el deslizamiento umbral Sth. En este ejemplo, el valor mínimo Smin del valor de deslizamiento deseado Stg definido en el mapa de valor de deslizamiento deseado representado en la figura 5 es un valor igual o mayor que el valor máximo Sthmax del deslizamiento umbral Sth definido en el mapa de deslizamiento umbral representado en la figura 6.

El rango (la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo del deslizamiento umbral Sth) en el que el deslizamiento umbral Sth puede cambiar es menor, en comparación con el rango (la diferencia entre el valor mínimo y el valor máximo del valor de deslizamiento deseado Stg) en el que el valor de deslizamiento deseado Stg puede cambiar. Por lo tanto, el rango en el que el deslizamiento umbral Sth cambia debido a una operación del acelerador es menor, en comparación con el rango en el que cambia el valor de deslizamiento deseado Stg.

Volviendo a la figura 4, se describirá el procesamiento efectuado por la unidad de control 22. Como se ha descrito anteriormente, la unidad de control 22 incluye la sección de control de motor 22d para controlar el motor 8. En esta realización, cuando el valor de deslizamiento real Sr es más alto que el deslizamiento umbral Sth, la sección de control de motor 22d calcula el parámetro de control para el motor 8 de tal manera que el par motor cae para evitar por ello un deslizamiento. Aquí, el control que usa un grado de abertura de la válvula de mariposa como un parámetro de control para el motor 8 para aumentar/disminuir el par motor se describirá como un ejemplo.

La sección de control de motor 22d incluye como sus funciones una sección de procesamiento de reducción de par 23 y una sección de control de válvula de mariposa 24. La sección de procesamiento de reducción de par 23 incluye una primera sección de procesamiento de reducción 23a y una segunda sección de procesamiento de reducción 23f. La sección de control de válvula de mariposa 24 calcula un grado de abertura de la válvula de mariposa, en base a una cantidad de reducción (denominada a continuación una primera cantidad de reducción C1) del par motor calculado por la primera sección de procesamiento de reducción 23a, una cantidad de reducción (denominada a continuación una segunda cantidad de reducción C2) del par motor calculada por la segunda sección de procesamiento de reducción 23f, y el grado de abertura de acelerador. Como se describirá más adelante, la sección de control de válvula de mariposa 24 hace más pequeño el grado de abertura de la válvula de mariposa a medida que la primera cantidad de reducción C1 y la segunda cantidad de reducción C2 son más grandes para reducir por ello el par motor.

Inicialmente, se describirá el procesamiento de la primera sección de procesamiento de reducción 23a. Cuando el valor de deslizamiento real S_r es más alto que el deslizamiento umbral S_{th} , la primera sección de procesamiento de reducción 23a calcula la primera cantidad de reducción C1, en base a la diferencia (denominada a continuación un primer valor de deslizamiento excesivo ΔS_1 (véase la figura 3)) entre el valor de deslizamiento real S_r y el deslizamiento umbral S_{th} . En esta realización, la primera sección de procesamiento de reducción 23a calcula una primera cantidad de reducción C1 según el primer valor de deslizamiento excesivo ΔS_1 no solamente cuando el valor de deslizamiento real S_r es más bajo que el valor de deslizamiento deseado S_{tg} , sino también cuando el valor de deslizamiento real S_r es más alto que el valor de deslizamiento deseado S_{tg} .

Como se representa en la figura 4, la primera sección de procesamiento de reducción 23a en este ejemplo incluye una primera sección de cálculo de valor de deslizamiento excesivo 23b y una primera sección de cálculo de cantidad de reducción 23c.

La primera sección de cálculo de valor de deslizamiento excesivo 23b calcula un primer valor de deslizamiento excesivo ΔS_1 ($\Delta S_1 = S_r - S_{th}$), es decir, la diferencia entre el valor de deslizamiento real S_r y el deslizamiento umbral S_{th} .

La primera sección de cálculo de cantidad de reducción 23c calcula la primera cantidad de reducción C1, en base al primer valor de deslizamiento excesivo ΔS_1 . La primera sección de cálculo de cantidad de reducción 23c en este ejemplo incluye una sección de procesamiento proporcional 23d y una sección de procesamiento diferencial 23e.

La sección de procesamiento proporcional 23d calcula una cantidad de reducción proporcional C_p que es proporcional al primer valor de deslizamiento excesivo ΔS_1 , usando una fórmula y un coeficiente almacenado de antemano en la unidad de almacenamiento 29. Por ejemplo, la sección de procesamiento proporcional 23d multiplica el primer valor de deslizamiento excesivo ΔS_1 por un coeficiente predeterminado (denominado a continuación un coeficiente de conversión de par) para poner el valor obtenido como la cantidad de reducción proporcional C_p . El primer valor de deslizamiento excesivo ΔS_1 es un valor de la dimensión de la velocidad (m/s). La sección de procesamiento proporcional 23d multiplica el primer valor de deslizamiento excesivo ΔS_1 por el coeficiente de conversión de par para calcular por ello una cantidad de reducción proporcional C_p que tiene la dimensión de un par y que tiene una magnitud según el primer valor de deslizamiento excesivo ΔS_1 .

Preferiblemente, el coeficiente de conversión de par se determina según la relación de reducción de velocidad de la transmisión del motor 8. Por ejemplo, para una relación más alta de reducción de velocidad (por ejemplo, cuando la transmisión se pone a BAJO), se pone un valor grande para el coeficiente de conversión de par, mientras que, para una relación menor de reducción de velocidad (por ejemplo, cuando la transmisión se pone a SUPERIOR), se pone un valor menor para el coeficiente de conversión de par.

La sección de procesamiento diferencial 23e calcula una cantidad de reducción diferencial C_d según la velocidad de cambio del valor de deslizamiento real S_r . Es decir, la sección de procesamiento diferencial 23e incrementa la cantidad de reducción diferencial C_d a medida que la velocidad de cambio del valor de deslizamiento real S_r es más alta. Por ejemplo, la sección de procesamiento diferencial 23e multiplica la velocidad de cambio del primer valor de deslizamiento excesivo ΔS_1 por el coeficiente de conversión de par para poner el valor obtenido como la cantidad de reducción diferencial C_d . La velocidad de cambio del primer valor de deslizamiento excesivo ΔS_1 es de la dimensión de la aceleración (m/s²). La sección de procesamiento diferencial 23e multiplica la velocidad de cambio del primer valor de deslizamiento excesivo ΔS_1 por el coeficiente de conversión de par para calcular por ello una cantidad de reducción diferencial C_d que tiene la dimensión de un par y que tiene una magnitud según la velocidad de cambio del primer valor de deslizamiento excesivo ΔS_1 . El procesamiento realizado por la sección de procesamiento diferencial 23e no se limita al anterior. Por ejemplo, la sección de procesamiento diferencial 23e puede calcular la cantidad de reducción diferencial C_d , en base a la velocidad de cambio del primer valor de deslizamiento excesivo ΔS_1 , en lugar de la del valor de deslizamiento real S_r .

La primera sección de cálculo de cantidad de reducción 23c calcula la primera cantidad de reducción C1, en base a la cantidad de reducción proporcional C_p y la cantidad de reducción diferencial C_d . Específicamente, la primera

sección de cálculo de cantidad de reducción 23c determina la suma de la cantidad de reducción proporcional C_p y la cantidad de reducción diferencial C_d como la primera cantidad de reducción C_1 .

Como se ha descrito anteriormente, la primera cantidad de reducción C_1 se calcula en base a la cantidad de reducción proporcional C_p que es proporcional al primer valor de deslizamiento excesivo ΔS_1 . Así, cuando el primer valor de deslizamiento excesivo ΔS_1 es mayor, es decir, cuando el valor de deslizamiento real S_r es más alto, el grado de abertura de la válvula de mariposa es menor a través del procesamiento realizado por la sección de control de válvula de mariposa 24, a describir más adelante, y consiguientemente, el par motor salido realmente del motor 8 disminuye. Como resultado, cuando el valor de deslizamiento real S_r incrementa hacia el valor de deslizamiento deseado Stg , la velocidad de aumento del valor de deslizamiento real S_r es menor cuando el valor de deslizamiento real S_r se está aproximando más al valor de deslizamiento deseado Stg (véase la figura 3). Además, la primera cantidad de reducción C_1 se calcula en base a una cantidad de reducción diferencial C_d según la velocidad de cambio del valor de deslizamiento real S_r , además de la cantidad de reducción proporcional C_p . Por lo tanto, es posible evitar efectivamente un aumento pronunciado del valor de deslizamiento real S_r .

Como se representa en la figura 4, la primera sección de procesamiento de reducción 23a incluye una primera sección de determinación 23j. La primera sección de determinación 23j determina si el valor de deslizamiento real S_r es o no más alto que el deslizamiento umbral S_{th} . Cuando el valor de deslizamiento real S_r es más alto que el deslizamiento umbral S_{th} , el primer valor de deslizamiento excesivo ΔS_1 toma un valor positivo. En este caso, la sección de procesamiento proporcional 23d calcula la cantidad de reducción proporcional C_p a través del procesamiento antes descrito. Mientras tanto, cuando el valor de deslizamiento real S_r es igual o menor que el deslizamiento umbral S_{th} , el primer valor de deslizamiento excesivo ΔS_1 toma un valor negativo. En este ejemplo, cuando el primer valor de deslizamiento excesivo ΔS_1 toma un valor negativo, la sección de procesamiento proporcional 23d pone la cantidad de reducción proporcional C_p a 0, independientemente del primer valor de deslizamiento excesivo ΔS_1 . Además, cuando el valor de deslizamiento real S_r es mayor que el deslizamiento umbral S_{th} , es decir, solamente cuando el primer valor de deslizamiento excesivo ΔS_1 es mayor que 0, la sección de procesamiento diferencial 23e calcula la cantidad de reducción diferencial C_d a través del procesamiento antes descrito. Con lo anterior, es posible evitar que la primera cantidad de reducción C_1 tenga un valor mayor que 0 en un estado de conducción, siendo el valor de deslizamiento real S_r más bajo que el deslizamiento umbral S_{th} . Obsérvese que el procesamiento para evitar que la primera cantidad de reducción C_1 tenga un valor mayor que 0 cuando el valor de deslizamiento real S_r es más bajo que el deslizamiento umbral S_{th} no se limita al anterior. Por ejemplo, cuando el valor de deslizamiento real S_r es más bajo que el deslizamiento umbral S_{th} , la primera sección de cálculo de cantidad de reducción 23c puede poner la primera cantidad de reducción C_1 a 0, independientemente de la cantidad de reducción proporcional C_p y la cantidad de reducción diferencial C_d .

La segunda sección de procesamiento de reducción 23f calcula la segunda cantidad de reducción C_2 , en base a la diferencia ΔS_2 (véase la figura 3) entre el valor de deslizamiento real S_r y el valor de deslizamiento deseado Stg , cuando el valor de deslizamiento real S_r es más alto que el valor de deslizamiento deseado Stg .

En este ejemplo, como se representa en la figura 4, la segunda sección de procesamiento de reducción 23f incluye una segunda sección de cálculo de valor de deslizamiento excesivo 23g y una segunda sección de cálculo de cantidad de reducción 23h.

La segunda sección de cálculo de valor de deslizamiento excesivo 23g calcula la diferencia entre el valor de deslizamiento real S_r y el valor de deslizamiento deseado Stg ($S_r - Stg$, denominado a continuación un segundo valor de deslizamiento excesivo ΔS_2).

La segunda sección de cálculo de cantidad de reducción 23h calcula la segunda cantidad de reducción C_2 , en base al segundo valor de deslizamiento excesivo ΔS_2 . La segunda cantidad de reducción C_2 calculada por la segunda sección de cálculo de cantidad de reducción 23h es mayor cuando el segundo valor de deslizamiento excesivo ΔS_2 es mayor o el período de tiempo restante en el que el segundo valor de deslizamiento excesivo ΔS_2 permanece (un período de tiempo transcurrido después de que el segundo valor de deslizamiento excesivo ΔS_2 es un valor positivo) es más largo. En este ejemplo, la segunda sección de cálculo de cantidad de reducción 23h ejecuta procesamiento integral del segundo valor de deslizamiento excesivo ΔS_2 . Es decir, cuando el valor de deslizamiento real S_r excede del valor de deslizamiento deseado Stg , la segunda sección de cálculo de cantidad de reducción 23h empieza a integrar, por tiempo, el segundo valor de deslizamiento excesivo ΔS_2 . Entonces, la segunda sección de cálculo de cantidad de reducción 23h calcula un valor proporcional al valor integrado del segundo valor de deslizamiento excesivo ΔS_2 como la segunda cantidad de reducción C_2 . Por ejemplo, la segunda sección de cálculo de cantidad de reducción 23h multiplica el valor integrado del segundo valor de deslizamiento excesivo ΔS_2 por el coeficiente de conversión de par para determinar el valor obtenido como la segunda cantidad de reducción C_2 .

El procesamiento realizado por la segunda sección de cálculo de cantidad de reducción 23h no se limita al anterior. Por ejemplo, la segunda sección de cálculo de cantidad de reducción 23h puede ejecutar procesamiento diferencial además de procesamiento integral. Es decir, la segunda sección de cálculo de cantidad de reducción 23h puede multiplicar la suma de la velocidad de cambio del segundo valor de deslizamiento excesivo ΔS_2 y el valor integrado antes descrito por un coeficiente de conversión de par para poner el valor obtenido como la segunda cantidad de

reducción C2. Además, la segunda sección de cálculo de cantidad de reducción 23h puede calcular la segunda cantidad de reducción C2, en base a un valor proporcional al segundo valor de deslizamiento excesivo $\Delta S2$.

La segunda sección de procesamiento de reducción 23f incluye una segunda sección de determinación 23k para determinar si el valor de deslizamiento real S_r es o no más alto que el valor de deslizamiento deseado Stg . Cuando el valor de deslizamiento real S_r es más alto que el valor de deslizamiento deseado Stg , la segunda sección de cálculo de cantidad de reducción 23h ejecuta el procesamiento antes descrito para calcular la segunda cantidad de reducción C2. Es decir, cuando la determinación realizada por la segunda sección de determinación 23k de que el valor de deslizamiento real S_r es igual o menor que el valor de deslizamiento deseado Stg se cambia a determinación de que el valor de deslizamiento real S_r es más alto que el valor de deslizamiento deseado Stg , la segunda sección de procesamiento de reducción 23f empieza la integración del segundo valor de deslizamiento excesivo $\Delta S2$ para calcular la segunda cantidad de reducción C2, en base al valor integrado del segundo valor de deslizamiento excesivo $\Delta S2$.

Mientras tanto, cuando el valor de deslizamiento real S_r es igual o menor que el valor de deslizamiento deseado Stg , la segunda sección de cálculo de cantidad de reducción 23h pone la segunda cantidad de reducción C2 a 0 independientemente del segundo valor de deslizamiento excesivo $\Delta S2$. Cuando el valor de deslizamiento real S_r , que ha excedido una vez el valor de deslizamiento deseado Stg , cae de nuevo por debajo del valor de deslizamiento deseado Stg , la segunda sección de cálculo de cantidad de reducción 23h puede reducir gradualmente la segunda cantidad de reducción C2, más bien que poner al instante la segunda cantidad de reducción C2 a cero. Por ejemplo, la segunda sección de cálculo de cantidad de reducción 23h puede continuar la integración del segundo valor de deslizamiento excesivo $\Delta S2$ incluso cuando el valor de deslizamiento real S_r cae por debajo del valor de deslizamiento deseado Stg . Cuando el valor de deslizamiento real S_r cae por debajo del valor de deslizamiento deseado Stg , el segundo valor de deslizamiento excesivo $\Delta S2$ toma un valor negativo. Por lo tanto, cuando la segunda sección de cálculo de cantidad de reducción 23h continúa la integración del segundo valor de deslizamiento excesivo $\Delta S2$ después de que el valor de deslizamiento real S_r cae por debajo del valor de deslizamiento deseado Stg , el valor integrado del segundo valor de deslizamiento excesivo $\Delta S2$ es gradualmente menor. Como resultado, la segunda cantidad de reducción C2 también es gradualmente menor. En este procesamiento, la segunda sección de cálculo de cantidad de reducción 23h puede poner la segunda cantidad de reducción C2 a 0 después de que el valor integrado del segundo valor de deslizamiento excesivo $\Delta S2$ es 0.

Como se representa en la figura 4, la sección de procesamiento de reducción de par 23 incluye una sección de cálculo de cantidad de reducción total 23i. La sección de cálculo de cantidad de reducción total 23i calcula una cantidad de reducción total C, en base a la primera cantidad de reducción C1 y la segunda cantidad de reducción C2. La sección de cálculo de cantidad de reducción total 23i en este ejemplo pone la suma de la primera cantidad de reducción C1 y la segunda cantidad de reducción C2 como la cantidad de reducción total C.

A continuación se describe la sección de control de válvula de mariposa 24. Como se ha descrito anteriormente, la sección de control de válvula de mariposa 24 calcula un grado de abertura de la válvula de mariposa, en base a la primera cantidad de reducción C1 y la segunda cantidad de reducción C2. La sección de control de válvula de mariposa 24 en este ejemplo calcula el grado de abertura de la válvula de mariposa, en base a la cantidad de reducción total C, es decir, la suma de la primera cantidad de reducción C1 y la segunda cantidad de reducción C2, y el par motor (denominado a continuación un par básico T_b) calculado en base al grado de abertura de acelerador y la velocidad del motor.

Como se representa en la figura 4, la sección de control de válvula de mariposa 24 incluye una sección de cálculo de par básico 24a, una sección de cálculo de par corregido 24b, una sección de cálculo de grado corregido de abertura de válvula 24c, y una sección de cálculo de grado básico de abertura de válvula 24d.

La sección de cálculo de par básico 24a calcula un par motor, en base al grado de abertura de acelerador y la velocidad del motor (un par calculado por la sección de cálculo de par básico 24a se denomina a continuación un par básico T_b). En este ejemplo, la sección de cálculo de par básico 24a calcula el par básico T_b , en base a un grado de abertura de la válvula de mariposa (denominado a continuación un grado básico de abertura de válvula) según el grado real de abertura de acelerador (un grado de abertura de acelerador detectado en base a una señal salida del sensor de posición de acelerador 33) y la velocidad real del motor (una velocidad del motor calculada en base a una señal salida del sensor de velocidad de motor 34). Específicamente, la sección de cálculo de par básico 24a calcula un par motor según el grado básico de abertura de válvula y la velocidad real del motor como el par básico T_b , con referencia a un mapa que correlaciona el grado de abertura de la válvula de mariposa, la velocidad del motor y el par motor uno con otro (denominado a continuación un mapa de par motor).

El grado básico de abertura de válvula es calculado por la sección de cálculo de grado básico de abertura de válvula 24d. La sección de cálculo de grado básico de abertura de válvula 24d calcula, como un grado básico de abertura de válvula, un grado de abertura de la válvula de mariposa según el grado real de abertura de acelerador, usando un mapa que correlaciona el grado de abertura de acelerador con el grado de abertura de la válvula de mariposa (denominado a continuación un mapa de control de válvula) y una fórmula de relación. El mapa de control de válvula y el mapa de par motor están almacenados de antemano en la unidad de almacenamiento 29.

La sección de cálculo de par corregido 24b calcula un par obtenido corrigiendo el par básico T_b , en base a la cantidad de reducción total C (denominado a continuación un par corregido T_a). Específicamente, la sección de cálculo de par corregido 24b define, como el par corregido T_a , un valor $(T_b - C)$ obtenido restando la cantidad de reducción total C del par básico T_b .

La sección de cálculo de grado corregido de abertura de válvula 24c calcula el grado de abertura de la válvula de mariposa, en base al par corregido T_a (un grado de abertura de la válvula de mariposa calculado por la sección de cálculo de grado corregido de abertura de válvula 24c se denomina a continuación un grado corregido de abertura de válvula). Específicamente, la sección de cálculo de grado corregido de abertura de válvula 24c calcula, como el grado corregido de abertura de válvula, un grado de abertura de la válvula de mariposa según el par corregido T_a y la velocidad real del motor, haciendo referencia al mismo tiempo al mapa de par motor antes descrito.

Cuando la segunda cantidad de reducción C_2 es 0 (en la descripción anterior, antes de que el valor de deslizamiento real S_r llegue al valor de deslizamiento deseado St_g o después del transcurso de un período de tiempo predeterminado después del valor de deslizamiento real S_r , una vez que ha excedido el valor de deslizamiento deseado St_g , de nuevo cae por debajo del valor de deslizamiento deseado St_g , es decir, cuando un valor integrado del segundo valor de deslizamiento excesivo ΔS_2 es 0), el par corregido T_a toma un valor en base a la primera cantidad de reducción C_1 . Por lo tanto, en ese caso, el grado corregido de abertura de válvula calculado por la sección de cálculo de grado corregido de abertura de válvula 24c se pone como un grado que disminuye el par motor en una cantidad según la primera cantidad de reducción C_1 . Es decir, el par motor debido al grado corregido de abertura de válvula es menor en la primera cantidad de reducción C_1 , en comparación con el par motor debido al grado básico de abertura de válvula. Por otra parte, cuando el valor de deslizamiento real S_r es más alto que el valor de deslizamiento deseado St_g , la segunda cantidad de reducción C_2 tiene un valor basado en el segundo valor de deslizamiento excesivo ΔS_2 . Así, el par corregido T_a toma un valor basado en la primera cantidad de reducción C_1 y la segunda cantidad de reducción C_2 . Por lo tanto, el grado corregido de abertura de válvula calculado por la sección de cálculo de grado corregido de abertura de válvula 24c cuando el valor de deslizamiento real S_r es más alto que el valor de deslizamiento deseado St_g se pone como un grado que disminuye el par motor en una cantidad según la primera cantidad de reducción C_1 y la segunda cantidad de reducción C_2 . Es decir, el par motor obtenido cuando el grado de abertura de la válvula de mariposa 14 se pone al grado corregido de abertura de válvula es menor en la cantidad de la suma de la primera cantidad de reducción C_1 y la segunda cantidad de reducción C_2 , en comparación con el par motor obtenido cuando el grado de abertura de la válvula de mariposa 14 se pone al grado básico de abertura de válvula.

Como se ha descrito anteriormente, la segunda cantidad de reducción C_2 es un valor proporcional a un valor integrado del segundo valor de deslizamiento excesivo ΔS_2 , más bien que un valor proporcional al segundo valor de deslizamiento excesivo ΔS_2 o la velocidad de cambio del segundo valor de deslizamiento excesivo ΔS_2 . Por lo tanto, en comparación con un caso en el que la segunda cantidad de reducción C_2 toma un valor proporcional al segundo valor de deslizamiento excesivo ΔS_2 o la velocidad de cambio del segundo valor de deslizamiento excesivo ΔS_2 , se necesita un período de tiempo más largo antes de que la segunda cantidad de reducción C_2 sea mayor. Por lo tanto, el cambio del grado corregido de abertura de válvula en un momento cuando el valor de deslizamiento real S_r excede del valor de deslizamiento deseado St_g es pequeño, y consiguientemente, se evita la caída pronunciada del par motor.

Cuando el valor de deslizamiento real S_r es más alto que el deslizamiento umbral St_h , es decir, cuando la unidad de control 22 ejecuta control de tracción, la sección de control de válvula de mariposa 24 pone el grado de abertura de la válvula de mariposa 14 al grado corregido de abertura de válvula. Es decir, la sección de control de válvula de mariposa 24 envía una señal según el grado corregido de abertura de válvula al circuito de accionamiento 28, y activa el accionador 14a de modo que el grado de abertura de la válvula de mariposa 14 sea el mismo que el grado corregido de abertura de válvula. La sección de control de válvula de mariposa 24 en este ejemplo incluye una sección de salida de grado de abertura de válvula de mariposa 24e. La sección de salida de grado de abertura de válvula de mariposa 24e selecciona uno del grado básico de abertura de válvula y el grado corregido de abertura de válvula, en base a la cantidad de reducción total C , y envía una señal según el grado seleccionado de abertura de válvula al circuito de accionamiento 28. Específicamente, cuando la cantidad de reducción total C es mayor que 0, es decir, cuando el valor de deslizamiento real S_r es más alto que el deslizamiento umbral St_h , la sección de salida de grado de abertura de válvula de mariposa 24e envía una señal según el grado corregido de abertura de válvula al circuito de accionamiento 28. Cuando la cantidad de reducción total C es 0, es decir, cuando el valor de deslizamiento real S_r es igual o menor que el deslizamiento umbral St_h , la sección de salida de grado de abertura de válvula de mariposa 24e envía una señal según el grado básico de abertura de válvula al circuito de accionamiento 28.

A continuación se describirá un flujo de procesamiento ejecutado por la unidad de control 22. La figura 7 es un diagrama de flujo de un procesamiento ejemplar ejecutado por la unidad de control 22. La unidad de control 22 ejecuta repetidas veces el procesamiento descrito más adelante mientras el motor 8 está activo.

Inicialmente, la unidad de control 22 calcula la velocidad de rueda delantera V_f , la velocidad de rueda trasera V_r y la velocidad del motor, y detecta el grado de abertura de acelerador (S101). Además, la unidad de control 22 calcula una cantidad de aumento del grado de abertura de acelerador, en base al grado detectado de abertura de acelerador (S102). A continuación, la sección de cálculo de valor de deslizamiento real 22a calcula el valor de deslizamiento real S_r ($S_r = V_r - V_f$), en base a la velocidad de rueda trasera V_r y la velocidad de rueda delantera V_f (S103). Además, la sección de cálculo de valor de deslizamiento deseado 22b calcula el valor de deslizamiento deseado St_g , en base al grado de abertura de acelerador (S104). Específicamente, como se ha descrito anteriormente, la sección de cálculo de valor de deslizamiento deseado 22b calcula un valor de deslizamiento deseado St_g según el grado de abertura de acelerador detectado en S101, haciendo referencia al mismo tiempo al mapa de valor de deslizamiento deseado (véase la figura 5). Además, la sección de cálculo de deslizamiento umbral 22c calcula el deslizamiento umbral St_h , en base a la cantidad de aumento de grado de abertura de acelerador calculado en S102 (S105). Específicamente, la sección de cálculo de deslizamiento umbral 22c calcula un deslizamiento umbral St_h según la cantidad de aumento de grado de abertura de acelerador, con referencia al mapa de deslizamiento umbral (véase la figura 6).

A continuación, la primera sección de determinación 23j determina si el valor de deslizamiento real S_r es o no más alto que el deslizamiento umbral St_h (S106). Cuando el valor de deslizamiento real S_r es igual o menor que el deslizamiento umbral St_h (S106: No), la primera sección de procesamiento de reducción 23a pone la primera cantidad de reducción C_1 a 0 (S113). Mientras tanto, cuando el valor de deslizamiento real S_r es más alto que el deslizamiento umbral St_h (S106: Sí), la primera sección de procesamiento de reducción 23a calcula la primera cantidad de reducción C_1 , en base al primer valor de deslizamiento excesivo ΔS_1 y la velocidad de cambio del valor de deslizamiento real S_r (S107). Además, la segunda sección de procesamiento de reducción 23f ejecuta el segundo procesamiento de cálculo de cantidad de reducción para calcular la segunda cantidad de reducción C_2 (S108). Un flujo específico del segundo procesamiento de cálculo de cantidad de reducción se describirá más adelante en detalle.

A continuación, la sección de cálculo de cantidad de reducción total 23i calcula la cantidad de reducción total C ($C = C_1 + C_2$ en la descripción anterior), en base a la primera cantidad de reducción C_1 y la segunda cantidad de reducción C_2 (S109). Entonces, la sección de cálculo de grado corregido de abertura de válvula 24c calcula el grado corregido de abertura de válvula, en base a la cantidad de reducción total C y el grado de abertura de acelerador y la velocidad del motor obtenida en el procesamiento en S101 (S110).

A continuación, la sección de salida de grado de abertura de válvula de mariposa 24e determina si la cantidad de reducción total C es o no mayor que 0, es decir, si el valor de deslizamiento real S_r es o no mayor que el deslizamiento umbral St_h (Sill). Cuando la cantidad de reducción total C es mayor que 0 (Sill: Sí), la sección de salida de grado de abertura de válvula de mariposa 24e envía una señal según el grado corregido de abertura de válvula al circuito de accionamiento 28 (S112). Mientras tanto, cuando la cantidad de reducción total C es 0 (S111: No), es decir, cuando el valor de deslizamiento real S_r es igual o menor que el deslizamiento umbral St_h , la sección de salida de grado de abertura de válvula de mariposa 24e envía una señal según el grado básico de abertura de válvula según el grado de abertura de acelerador detectado en S101 al circuito de accionamiento 28 (S114).

La figura 8 es un diagrama de flujo que representa un ejemplo del segundo procesamiento de cálculo de cantidad de reducción ejecutado por la segunda sección de procesamiento de reducción 23f (procesamiento en S108 en la figura 7). En el procesamiento ejemplar siguiente, incluso después del valor de deslizamiento real S_r , que ha excedido una vez el valor de deslizamiento deseado St_g , de nuevo cae por debajo del valor de deslizamiento deseado St_g , la integración del segundo valor de deslizamiento excesivo ΔS_2 continúa y entonces la segunda cantidad de reducción C_2 se calcula en base al valor integrado. El procesamiento siguiente es ejecutado repetidas veces en un ciclo predeterminado, de forma similar al procesamiento representado en la figura 7.

Inicialmente, la segunda sección de procesamiento de reducción 23f determina si la segunda cantidad de reducción C_2 obtenida en el procesamiento previo es o no mayor que 0 (S201). Cuando la segunda cantidad de reducción previa C_2 es 0, la segunda sección de determinación 23k determina entonces si el valor de deslizamiento real S_r calculado en S101 es o no más alto que el valor de deslizamiento deseado St_g calculado de forma similar en S101 (S202). Cuando el valor de deslizamiento real S_r es igual o menor que el valor de deslizamiento deseado St_g (S202: No), la segunda sección de cálculo de cantidad de reducción 23h finaliza el procesamiento actual manteniendo al mismo tiempo la segunda cantidad de reducción C_2 a 0. En el procesamiento en S201 y S202, se determina si el procesamiento actual es ejecutado o no después de que el valor de deslizamiento real S_r excede del valor de deslizamiento deseado St_g . Es decir, con referencia a la figura 3, se determina si el procesamiento actual es ejecutado o no después de t_3 . Antes de t_3 , la segunda cantidad de reducción C_2 se mantiene a 0.

Cuando la segunda cantidad de reducción previa C_2 es mayor que 0 (S201: Sí) en S201 o cuando el valor de deslizamiento real S_r es más alto que el valor de deslizamiento deseado St_g en S202 (S202: Sí), la segunda sección de cálculo de cantidad de reducción 23h calcula un valor integrado del segundo valor de deslizamiento excesivo ΔS_2 (S203). Es decir, la segunda sección de cálculo de cantidad de reducción 23h calcula el segundo valor de deslizamiento excesivo ΔS_2 , en base al valor de deslizamiento real S_r y el valor de deslizamiento deseado St_g calculado en S101, y añade el segundo valor de deslizamiento excesivo calculado ΔS_2 al valor integrado del

segundo valor de deslizamiento excesivo $\Delta S2$ calculado en el procesamiento previo. Entonces, la segunda sección de cálculo de cantidad de reducción 23h pone el valor obtenido como el valor integrado del segundo valor de deslizamiento excesivo $\Delta S2$. A continuación, la segunda sección de cálculo de cantidad de reducción 23h determina si el valor integrado calculado en S203 es mayor o no que 0 (S204). Cuando el valor integrado es igual o menor que 0 (S204: No), la segunda sección de cálculo de cantidad de reducción 23h pone la segunda cantidad de reducción C2 a 0 (S206). Mientras tanto, cuando el valor integrado es mayor que 0 (S204: Sí), la segunda sección de cálculo de cantidad de reducción 23h calcula la segunda cantidad de reducción C2, en base al valor integrado (S205). En base a la segunda cantidad de reducción C2 obtenida en el procesamiento en S205 o S206, se ejecuta el procesamiento de S109 y posteriores, representado en la figura 7.

La motocicleta 1 descrita anteriormente incluye la sección de cálculo de valor de deslizamiento deseado 22b para calcular el valor de deslizamiento deseado Stg, en base a una operación del acelerador realizada por el conductor, y la sección de cálculo de valor de deslizamiento real 22a para calcular el valor de deslizamiento real Sr, en base a la diferencia entre la velocidad de rueda delantera Vf y la velocidad de rueda trasera Vr. Además, la motocicleta 1 incluye la sección de control de motor 22d para reducir el par motor, en base a la diferencia entre el valor de deslizamiento real Sr y un valor de criterio (en este ejemplo, el deslizamiento umbral Sth) que es diferente del valor de deslizamiento deseado Stg cuando el valor de deslizamiento real Sr es más bajo que el valor de deslizamiento deseado Stg.

Según la motocicleta 1 anterior, incluso cuando el valor de deslizamiento real Sr es más bajo que el valor de deslizamiento deseado Stg, el par motor se reduce. Por lo tanto, cuando el valor de deslizamiento real Sr excede del valor de deslizamiento deseado Stg, es posible hacer que el valor de deslizamiento real Sr siga al valor de deslizamiento deseado Stg sin necesidad de una caída pronunciada del par motor. Además, cuando el valor de deslizamiento real Sr es más bajo que el valor de deslizamiento deseado Stg, el par motor se reduce en base a la diferencia entre el valor de deslizamiento real Sr y el valor de criterio (el deslizamiento umbral Sth en la descripción anterior). Así, es posible evitar el aumento del par motor independientemente de una operación del acelerador realizada por el conductor cuando el valor de deslizamiento real Sr es más bajo que el valor de deslizamiento deseado Stg, y así mejorar la comodidad de marcha en la motocicleta.

Además, según la motocicleta 1, la sección de control de motor 22d incluye la primera sección de determinación 23j para determinar si el valor de deslizamiento real Sr es o no más alto que el deslizamiento umbral Sth que es más bajo que el valor de deslizamiento deseado Stg, y reduce el par motor cuando el valor de deslizamiento real Sr es más alto que el deslizamiento umbral Sth. Con lo anterior, es posible evitar la ejecución del control de tracción en respuesta a un ligero deslizamiento.

Además, la motocicleta 1 incluye la sección de cálculo de deslizamiento umbral 22c para calcular el deslizamiento umbral Sth, en base a una operación del acelerador realizada por el conductor. Por lo tanto, es posible cambiar el tiempo de inicio del control de tracción, en base a la operación del acelerador.

Además, según la motocicleta 1, la sección de cálculo de deslizamiento umbral 22c calcula el deslizamiento umbral Sth, en base a la cantidad de cambio del grado de abertura de acelerador dentro de un período de tiempo predeterminado (la cantidad de aumento de grado de abertura de acelerador en la descripción anterior). Con lo anterior, es posible evitar que el control de tracción comience cuando la cantidad de cambio de la operación del acelerador sea pequeña.

Además, según la motocicleta 1, el deslizamiento umbral Sth calculado por la sección de cálculo de deslizamiento umbral 22c se pone como el valor de criterio antes descrito. Con lo anterior, la diferencia entre el valor de deslizamiento real Sr y el valor de criterio que es el deslizamiento umbral Sth puede ser pequeña, cuando el conductor pide intensamente aceleración realizando una operación grande del acelerador. Como resultado, es posible evitar una excesiva disminución del par motor superior a la necesaria cuando la solicitud de aceleración es fuerte, y así reflejar la solicitud de aceleración por el conductor en la aceleración del vehículo.

Además, según la motocicleta 1, la sección de cálculo de valor de deslizamiento deseado 22b pone el valor de deslizamiento deseado Stg, en base al grado de abertura de acelerador. Con lo anterior, no solamente cuando el grado de abertura de acelerador aumenta, sino también cuando el grado de abertura de acelerador se mantiene a un valor alto, el valor de deslizamiento deseado Stg puede ponerse alto.

Además, según la motocicleta 1, la sección de cálculo de valor de deslizamiento deseado 22b calcula el valor de deslizamiento deseado Stg, en base a la velocidad de rueda delantera Vf y una operación del acelerador realizada por el conductor. Con lo anterior, cuando la velocidad del vehículo es alta, es posible poner el valor de deslizamiento deseado Stg a un valor alto según la velocidad alta del vehículo. Como resultado, es posible lograr una aceleración preferible en marcha a alta velocidad.

Además, según la motocicleta 1, la sección de control de motor 22d incluye la segunda sección de determinación 23k para determinar si el valor de deslizamiento real Sr es o no más alto que el valor de deslizamiento deseado Stg. Entonces, cuando el valor de deslizamiento real Sr es más alto que el valor de deslizamiento deseado Stg, la

sección de control de motor 22d reduce el par motor, en base a la diferencia entre el valor de deslizamiento deseado Stg y el valor de deslizamiento real Sr. Con lo anterior, cuando el valor de deslizamiento real Sr es más alto que el valor de deslizamiento deseado Stg, es posible reducir el valor de deslizamiento real Sr hacia el valor de deslizamiento deseado Stg.

5 Además, según la motocicleta 1, cuando el valor de deslizamiento real Sr es más bajo que el valor de deslizamiento deseado Stg, la sección de control de motor 22d calcula un parámetro de control para el motor 8 (el grado de abertura de la válvula de mariposa en la descripción anterior), en base a la diferencia (el primer valor de deslizamiento excesivo $\Delta S1$ en la descripción anterior) entre el valor de deslizamiento real Sr y el valor de criterio (el deslizamiento umbral Sth en la descripción anterior). Además, cuando el valor de deslizamiento real Sr es más alto que el valor de deslizamiento deseado Stg, la sección de control de motor 22d calcula el parámetro de control, en base a la diferencia $\Delta S1$ entre el valor de deslizamiento real Sr y el valor de criterio y la diferencia (el segundo valor de deslizamiento excesivo $\Delta S2$ en la descripción anterior) entre el valor de deslizamiento real Sr y el valor de deslizamiento deseado Stg. Es decir, según la motocicleta 1, la diferencia $\Delta S1$ entre el valor de deslizamiento real Sr y el valor de criterio se utiliza tanto antes como después de que el valor de deslizamiento real Sr exceda del valor de deslizamiento deseado Stg con el fin de calcular el parámetro de control. Además, inmediatamente después de que el valor de deslizamiento real Sr excede del valor de deslizamiento deseado Stg, la diferencia $\Delta S2$ entre el valor de deslizamiento real Sr y el valor de deslizamiento deseado Stg tiene un valor pequeño. Así, es posible evitar un cambio brusco en el parámetro de control cuando el valor de deslizamiento real Sr excede del valor de deslizamiento deseado Stg. Como resultado, es posible evitar la caída pronunciada del par motor cuando el valor de deslizamiento real Sr excede del valor de deslizamiento deseado Stg.

25 Además, según la motocicleta 1, la sección de control de motor 22d incluye la primera sección de procesamiento de reducción 23a para calcular un primer valor (la primera cantidad de reducción C1 en la descripción anterior), en base a la diferencia $\Delta S1$ entre el valor de deslizamiento real Sr y el valor de criterio. Además, la sección de control de motor 22d incluye la segunda sección de procesamiento de reducción 23f para iniciar, cuando el valor de deslizamiento real Sr excede del valor de deslizamiento deseado Stg, el procesamiento integral por tiempo de la diferencia $\Delta S2$ entre el valor de deslizamiento real Sr y el valor de deslizamiento deseado Stg para calcular un segundo valor (la segunda cantidad de reducción C2 en la descripción anterior) según el valor integrado obtenido en el procesamiento integral. Cuando el valor de deslizamiento real Sr es más alto que el valor de deslizamiento deseado Stg, la sección de control de motor 22d calcula el parámetro de control de tal manera que el par motor cae en una cantidad según la primera cantidad de reducción C1 y la segunda cantidad de reducción C2. Como se ha descrito anteriormente, dado que la segunda cantidad de reducción C2 tiene un valor según el valor integrado de la diferencia $\Delta S2$ entre el valor de deslizamiento real Sr y el valor de deslizamiento deseado Stg, tarda cierto tiempo antes de que la segunda cantidad de reducción C2 llegue a tener un valor grande. Como resultado, es posible evitar efectivamente la caída pronunciada del par motor cuando el valor de deslizamiento real Sr excede del valor de deslizamiento deseado Stg.

40 Además, según la motocicleta 1, la sección de control de motor 22d calcula la primera cantidad de reducción C1, en base a la diferencia $\Delta S1$ entre el valor de deslizamiento real Sr y el valor de criterio, y además calcula el parámetro de control para el motor 8, en base a la primera cantidad de reducción C1. Esto facilita el control de la cantidad de reducción del par motor realmente salido del motor 8, en comparación con un caso en que el parámetro de control se calcula directamente en base a la diferencia $\Delta S1$ entre el valor de deslizamiento real Sr y el valor de criterio.

45 Obsérvese que la presente invención no se limita a la motocicleta antes descrita 1, y varias modificaciones son posibles. Por ejemplo, en la descripción anterior, el valor de deslizamiento real Sr es la diferencia ($V_r - V_f$) entre la velocidad de rueda delantera V_f y la velocidad de rueda trasera V_r . Sin embargo, el valor de deslizamiento real Sr puede ser una relación de deslizamiento $((V_r - V_f)/V_f)$.

50 Además, en la descripción anterior, el par motor se reduce en base a la diferencia entre el valor de deslizamiento real Sr y el deslizamiento umbral Sth también cuando el valor de deslizamiento real Sr es más alto que el valor de deslizamiento deseado Stg. Sin embargo, este procesamiento puede ser ejecutado solamente cuando el valor de deslizamiento real Sr es más alto que el deslizamiento umbral Sth, pero más bajo que el valor de deslizamiento deseado Stg. Entonces, cuando el valor de deslizamiento real Sr es más alto que el valor de deslizamiento deseado Stg, el par motor puede reducirse únicamente en base a la diferencia entre el valor de deslizamiento real Sr y el valor de deslizamiento deseado Stg.

60 Además, en la descripción anterior, el deslizamiento umbral Sth se pone como el valor de criterio. Sin embargo, un valor más bajo que el deslizamiento umbral Sth puede ponerse como el valor de criterio.

Además, en la descripción anterior, se utiliza un grado de abertura de la válvula de mariposa como un parámetro de control para que el motor 8 aumente/disminuya el par motor. Sin embargo, en lugar, o, además, del grado de abertura de la válvula de mariposa, un tiempo de encendido y la cantidad de inyección de combustible para el inyector 15 pueden usarse como un parámetro de control para que el motor 8 aumente/disminuya el par motor.

65

La figura 9 es un diagrama de bloques funcionales para un ejemplo de una unidad de control de la motocicleta en la realización antes mencionada. La sección de control de motor 220d de la unidad de control en esta realización tiene una unidad de control de encendido 25 y una unidad de control de inyector 26 además de la sección de procesamiento de reducción de par 23 y la sección de control de válvula de mariposa 24. Además, en la sección de control de motor 220d, la primera sección de procesamiento de reducción 23a incluye una primera sección de cálculo de cantidad retardada 23L además de las funciones antes descritas, y la segunda sección de procesamiento de reducción 23f incluye una segunda sección de cálculo de cantidad retardada 23m.

La primera sección de cálculo de cantidad retardada 23L calcula una cantidad retardada para un tiempo de encendido, en base al primer valor de deslizamiento excesivo $\Delta S1$ cuando el valor de deslizamiento real Sr es más alto que el deslizamiento umbral Sth (una cantidad retardada calculada por la primera sección de cálculo de cantidad retardada 23L se denomina a continuación una primera cantidad retardada $D1$).

En este ejemplo, la primera sección de cálculo de cantidad retardada 23L calcula la primera cantidad retardada $D1$, en base a la velocidad de cambio del valor de deslizamiento real Sr o la del primer valor de deslizamiento excesivo $\Delta S1$. Por ejemplo, la primera sección de cálculo de cantidad retardada 23L multiplica la velocidad de cambio del valor de deslizamiento real Sr o la del primer valor de deslizamiento excesivo $\Delta S1$ por un coeficiente de conversión de cantidad retardada para poner el valor obtenido a la primera cantidad retardada $D1$. Con lo anterior, es posible compensar un retardo en la respuesta del control por la sección de control de válvula de mariposa 24. Es decir, hay un caso en el que la reducción del par motor (es decir, la reducción del grado de abertura del valor de acelerador) no puede lograrse de forma suficientemente rápida en vista de la velocidad de aumento del valor de deslizamiento real Sr por el único control realizado por la sección de control de válvula de mariposa 24 porque la velocidad de aumento del valor de deslizamiento real Sr es rápida. Esta situación puede evitarse cuando la primera sección de cálculo de cantidad retardada 23L calcula la primera cantidad retardada $D1$, en base a la velocidad de cambio del valor de deslizamiento real Sr o el primer valor de deslizamiento excesivo $\Delta S1$.

La primera sección de cálculo de cantidad retardada 23L puede calcular un valor proporcional al primer valor de deslizamiento excesivo $\Delta S1$ como la primera cantidad retardada $D1$. Por ejemplo, la primera sección de cálculo de cantidad retardada 23L multiplica el primer valor de deslizamiento excesivo $\Delta S1$ por un coeficiente predeterminado (denominado a continuación un coeficiente de conversión de cantidad retardada) para determinar el valor obtenido como la primera cantidad retardada $D1$.

Además, la primera sección de cálculo de cantidad retardada 23L puede determinar, como la primera cantidad retardada $D1$, la suma de un valor obtenido multiplicando el primer valor de deslizamiento excesivo $\Delta S1$ por el coeficiente de conversión de cantidad retardada y un valor obtenido multiplicando la velocidad de cambio del valor de deslizamiento real Sr o el primer valor de deslizamiento excesivo $\Delta S1$ por el coeficiente de conversión de cantidad retardada.

Como se ha descrito anteriormente, la primera sección de procesamiento de reducción 23a incluye la primera sección de determinación 23j para determinar si el valor de deslizamiento real Sr es o no más alto que el deslizamiento umbral Sth . Cuando el valor de deslizamiento real Sr es igual o menor que el deslizamiento umbral Sth , la primera sección de cálculo de cantidad retardada 23L pone la primera cantidad retardada $D1$ a 0, independientemente del resultado del procesamiento antes descrito.

Cuando el valor de deslizamiento real Sr es más alto que el valor de deslizamiento deseado Stg , la segunda sección de procesamiento de reducción 23f calcula la cantidad retardada para el tiempo de encendido, en base al segundo valor de deslizamiento excesivo $\Delta S2$ (una cantidad retardada calculada por la segunda sección de cálculo de cantidad retardada 23m se denomina a continuación una segunda cantidad retardada $D2$). Por ejemplo, la segunda sección de cálculo de cantidad retardada 23m calcula la segunda cantidad retardada $D2$, en base al valor integrado del segundo valor de deslizamiento excesivo $\Delta S2$. Es decir, la segunda sección de cálculo de cantidad retardada 23m empieza a integrar, por tiempo, el segundo valor de deslizamiento excesivo $\Delta S2$ en un tiempo en el que el valor de deslizamiento real Sr excede del valor de deslizamiento deseado Stg , y calcula la segunda cantidad retardada $D2$, en base al valor obtenido. Por ejemplo, la segunda sección de cálculo de cantidad retardada 23m multiplica el valor integrado del segundo valor de deslizamiento excesivo $\Delta S2$ por el coeficiente de conversión de cantidad retardada para determinar el valor obtenido como la segunda cantidad retardada $D2$.

Como se ha descrito anteriormente, la segunda sección de procesamiento de reducción 23f incluye la segunda sección de determinación 23k para determinar si el valor de deslizamiento real Sr es o no más alto que el valor de deslizamiento deseado Stg . Cuando el valor de deslizamiento real Sr es igual o menor que el valor de deslizamiento deseado Stg , la segunda sección de cálculo de cantidad retardada 23m pone la segunda cantidad retardada $D2$ a 0 independientemente del resultado del procesamiento antes descrito.

El procesamiento realizado por la segunda sección de cálculo de cantidad retardada 23m no se limita al anterior, y, por ejemplo, la segunda sección de cálculo de cantidad retardada 23m puede determinar un valor proporcional al segundo valor de deslizamiento excesivo $\Delta S2$ o un valor proporcional a la velocidad de cambio del segundo valor de deslizamiento excesivo $\Delta S2$ como la segunda cantidad retardada $D2$.

En la sección de control de motor 220d, la sección de procesamiento de reducción de par 23 incluye una sección de cálculo de cantidad retardada total 23n. La sección de cálculo de cantidad retardada total 23n calcula una cantidad retardada total D, en base a la primera cantidad retardada D1 y la segunda cantidad retardada D2. Específicamente, la sección de cálculo de cantidad retardada total 23n determina, como la cantidad retardada total D, la suma de la primera cantidad retardada D1 y la segunda cantidad retardada D2.

La unidad de control de encendido 25 incluye una sección de cálculo de tiempo de encendido básico 25a y una sección de cálculo de tiempo de encendido corregido 25b. La sección de cálculo de tiempo de encendido básico 25a calcula un tiempo de encendido, en base a la velocidad del motor y la presión de aire del tubo de aspiración 12 (un tiempo de encendido calculado por la sección de cálculo de tiempo de encendido básico 25a se denomina a continuación un tiempo básico Eb).

La sección de cálculo de tiempo de encendido corregido 25b calcula el tiempo de encendido, en base al tiempo básico Eb y la cantidad retardada total D (un tiempo de encendido calculado por la sección de cálculo de tiempo de encendido corregido 25b se denomina a continuación un tiempo corregido Ea). Específicamente, la sección de cálculo de tiempo de encendido corregido 25b calcula un tiempo retardado a partir del tiempo básico Eb por la cantidad retardada total D, es decir, un tiempo obtenido restando la cantidad retardada total D del tiempo básico Eb como un tiempo corregido Ea para el encendido real de la bujía de encendido 16. La unidad de control de encendido 25 envía una señal de encendido al circuito de accionamiento 28 en un tiempo según el tiempo corregido Ea para encender la bujía de encendido 16 en un tiempo según el tiempo corregido Ea.

La unidad de control de inyector 26 calcula una cantidad de inyección de combustible para el inyector 15, en base a la presión de aire en el tubo de aspiración 12 y la velocidad del motor. Además, en esta realización, cuando la cantidad retardada total D es mayor que un umbral predeterminado (denominado a continuación un valor retardado límite), la unidad de control de inyector 26 detiene temporalmente la inyección del combustible por el inyector 15. Con lo anterior, es posible evitar una situación en la que se expulse del cilindro 8b combustible sin quemar (es decir, disparo accidental) debido a una cantidad retardada total excesivamente grande D, es decir, un tiempo de encendido demasiado tarde definido por el tiempo corregido Ea.

En la sección de control de motor antes descrita 220d, la segunda sección de procesamiento de reducción 23f incluye la segunda sección de cálculo de cantidad retardada 23m para calcular la segunda cantidad retardada D2 cuando el valor de deslizamiento real Sr es más alto que el valor de deslizamiento deseado Stg. Sin embargo, aunque la primera sección de cálculo de cantidad retardada 23L se dispone en la primera sección de procesamiento de reducción 23a, la segunda sección de cálculo de cantidad retardada 23m puede no proporcionarse en la segunda sección de procesamiento de reducción 23f.

Además, en la descripción anterior, la primera sección de procesamiento de reducción 23a calcula la primera cantidad de reducción C1 o la primera cantidad retardada D1. Sin embargo, la primera sección de procesamiento de reducción 23a puede calcular una cantidad de corrección para la cantidad de inyección de combustible para el inyector 15 (denominada a continuación una primera cantidad de reducción de inyección F1) además, o en lugar, de la primera cantidad de reducción C1 o la primera cantidad retardada D1, cuando el valor de deslizamiento real Sr es más alto que el deslizamiento umbral Sth. Además, la segunda sección de procesamiento de reducción 23f calcula la segunda cantidad de reducción C2 o la segunda cantidad retardada D2. Sin embargo, la segunda sección de procesamiento de reducción 23f puede calcular una cantidad de corrección para la cantidad de inyección de combustible para el inyector 15 (denominada a continuación una segunda cantidad de reducción de inyección F2) cuando el valor de deslizamiento real Sr es más alto que el valor de deslizamiento deseado Stg, además, o en lugar, de la segunda cantidad de reducción C2 o la segunda cantidad retardada D2. Entonces, la unidad de control de inyector 26 puede determinar, como una cantidad real de inyección de combustible para el inyector 15, la cantidad obtenida restando la primera cantidad de reducción de inyección F1 y la segunda cantidad de reducción de inyección F2 de la cantidad de inyección de combustible calculada en base a la presión de aire en el tubo de aspiración 12 y/o la velocidad del motor.

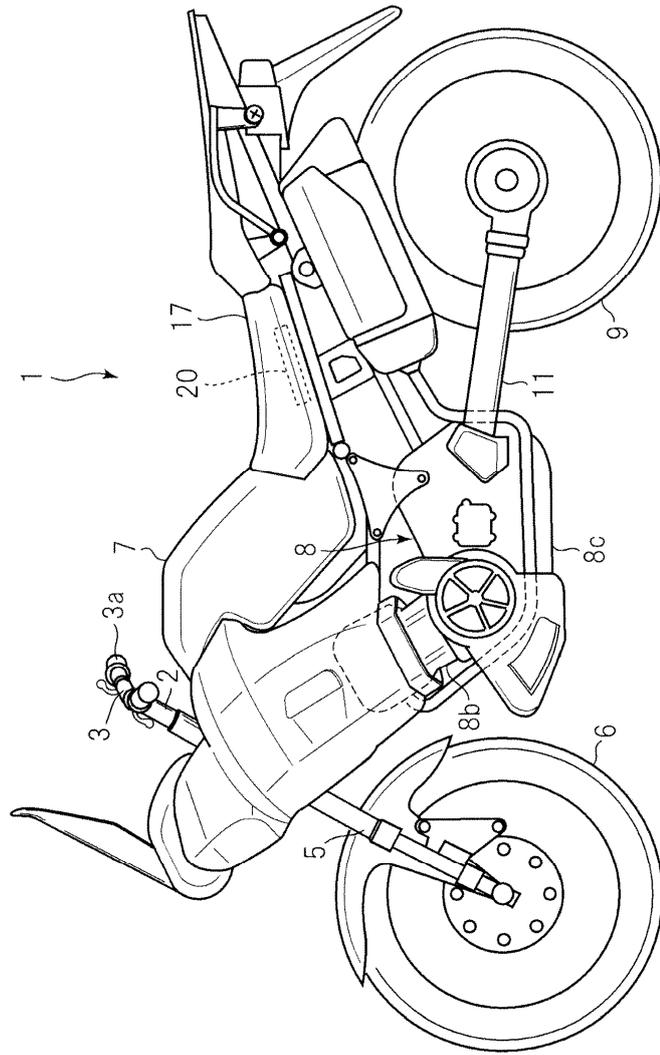
Además, el motor 8 está montado como una fuente de potencia de accionamiento en la motocicleta antes descrita 1. Sin embargo, la fuente de potencia de accionamiento no se limita a un motor, y un motor que opera con electricidad puede montarse como una fuente de potencia de accionamiento.

REIVINDICACIONES

1. Una motocicleta con una fuente de potencia de accionamiento (8), una sección de control de fuente de potencia de accionamiento (22d, 220d), una rueda delantera (6) y rueda trasera (9), dicha motocicleta incluye además:
- 5 una sección de cálculo de valor de deslizamiento deseado (22b) para calcular un valor de deslizamiento deseado (Stg) en base a una operación del acelerador realizada por el conductor;
- 10 una sección de cálculo de valor de deslizamiento real (22a) para calcular un valor de deslizamiento real (Sr), en base a una diferencia entre una velocidad de rotación (Vf) de la rueda delantera (6) y una velocidad de rotación (Vr) de la rueda trasera (9);
- 15 la sección de control de fuente de potencia de accionamiento (22d, 220d) está adaptada para controlar un par de salida de la fuente de potencia de accionamiento (8), en base a una diferencia ($\Delta S1$) entre el valor de deslizamiento real (Sr) y un valor de criterio diferente del valor de deslizamiento deseado (Stg), y
- donde
- 20 el valor de criterio es un valor más bajo que el valor de deslizamiento deseado (Stg);
- la sección de control de fuente de potencia de accionamiento (22d, 220d) incluye una sección de determinación (23f) para determinar si el valor de deslizamiento real (Sr) es o no más alto que el valor de deslizamiento deseado (Stg);
- 25 donde, si el valor de deslizamiento real (Sr) llega al valor de criterio, y luego llega al valor de deslizamiento deseado (Stg): la sección de control de fuente de potencia de accionamiento (22d, 220d) está adaptada para reducir el par de salida de la fuente de potencia de accionamiento (8), en base a la diferencia ($\Delta S1$) entre el valor de deslizamiento real (Sr) y el valor de criterio de tal manera que una cantidad de reducción para el par de salida de la fuente de potencia de accionamiento (8) aumente cuando el valor de deslizamiento real (Sr) sea más alto, cuando el valor de deslizamiento real (Sr) sea más bajo que el valor de deslizamiento deseado (Stg), y
- 30 la sección de control de fuente de potencia de accionamiento (22d, 220d) está adaptada para reducir el par de salida de la fuente de potencia de accionamiento (8), en base a la diferencia ($\Delta S2$) entre el valor de deslizamiento deseado (Stg) y el valor de deslizamiento real (Sr) cuando el valor de deslizamiento real (Sr) es más alto que el valor de deslizamiento deseado (Stg).
- 35
2. La motocicleta según la reivindicación 1, **caracterizada por**:
- 40 una sección de determinación (23j) para determinar si el deslizamiento real es o no más alto que un valor de deslizamiento umbral (Sth) que es más bajo que el valor de deslizamiento deseado (Stg), donde
- la sección de control de fuente de potencia de accionamiento (22d, 220d) reduce el par de salida de la fuente de potencia de accionamiento (8), en base a la diferencia ($\Delta S1$) entre el valor de criterio y el valor de deslizamiento real (Sr) cuando el valor de deslizamiento real (Sr) es más alto que el valor de deslizamiento umbral (Sth).
- 45
3. La motocicleta según la reivindicación 2, **caracterizada por** una sección de cálculo de deslizamiento umbral (22c) para calcular el valor de deslizamiento umbral (Sth), en base a la operación del acelerador realizada por el conductor.
- 50
4. La motocicleta según la reivindicación 3, **caracterizada porque** la sección de cálculo de deslizamiento umbral (22c) calcula el valor de deslizamiento umbral (Sth), en base a una cantidad de cambio de un grado de abertura de acelerador dentro de un período de tiempo predeterminado.
- 55
5. La motocicleta según la reivindicación 4, **caracterizada porque** el valor de deslizamiento umbral (Sth) calculado por la sección de cálculo de deslizamiento umbral (22c) se pone como el valor de criterio.
- 60
6. La motocicleta según al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** la sección de cálculo de valor de deslizamiento deseado (22b) calcula el valor de deslizamiento deseado (Stg), en base a un grado de abertura de acelerador o la sección de cálculo de valor de deslizamiento deseado (22b) calcula el valor de deslizamiento deseado (Stg), en base a la velocidad de rotación (Vf) de la rueda delantera (6) y la operación del acelerador realizada por el conductor.
7. La motocicleta según al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** la sección de control de fuente de potencia de accionamiento (22d, 220d)

- calcula un parámetro de control para la fuente de potencia de accionamiento (8), en base a una diferencia ($\Delta S1$) entre el valor de deslizamiento real (Sr) y el valor de criterio cuando el valor de deslizamiento real (Sr) es más bajo que el valor de deslizamiento deseado (Stg), y
- 5 calcula el parámetro de control, en base a la diferencia ($\Delta S1$) entre el valor de deslizamiento real (Sr) y el valor de criterio y una diferencia ($\Delta S2$) entre el valor de deslizamiento real (Sr) y el valor de deslizamiento deseado (Stg) cuando el valor de deslizamiento real (Sr) es más alto que el valor de deslizamiento deseado (Stg).
- 10 8. La motocicleta según la reivindicación 7, **caracterizada porque** la sección de control de fuente de potencia de accionamiento (22d, 220d) incluye
- una primera sección de procesamiento de reducción (23a) para calcular un primer valor ($C1$, 101), en base a la diferencia ($\Delta S1$) entre el valor de deslizamiento real (Sr) y el valor de criterio, y
- 15 una segunda sección de procesamiento de reducción (23f) para ejecutar procesamiento integral, por tiempo, de la diferencia ($\Delta S2$) entre el valor de deslizamiento real (Sr) y el valor de deslizamiento deseado (Stg) para calcular por ello un segundo valor ($C2$, $D2$) según un valor integrado obtenido en el procesamiento integral, y
- 20 la sección de control de fuente de potencia de accionamiento (22d, 220d) calcula el parámetro de control de tal manera que el par de salida de la fuente de potencia de accionamiento (8) caiga una cantidad según el primer valor ($C1$, $D1$) y el segundo valor ($C2$, $D2$) cuando el valor de deslizamiento real (Sr) sea más alto que el valor de deslizamiento deseado (Stg).
- 25 9. La motocicleta según al menos una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** la sección de control de fuente de potencia de accionamiento (22d, 220d) calcula una cantidad de reducción del par de salida de la fuente de potencia de accionamiento (8), en base a la diferencia ($\Delta S1$) entre el valor de deslizamiento real (Sr) y el valor de criterio, y luego calcula un parámetro de control para la fuente de potencia de accionamiento (8), en base a la cantidad de reducción del par de salida.
- 30 10. Un método para controlar una fuente de potencia de accionamiento (8) de una motocicleta incluyendo los pasos de:
- calcular un valor de deslizamiento deseado (Stg) en base a una operación del acelerador realizada por el conductor,
- 35 calcular un valor de deslizamiento real (Sr), en base a una diferencia entre una velocidad de rotación (Vf) de una rueda delantera (6) de la motocicleta y una velocidad de rotación (Vr) de una rueda trasera (9) de la motocicleta;
- controlar un par de salida de la fuente de potencia de accionamiento (8) de la motocicleta, en base a una diferencia ($\Delta S1$) entre el valor de deslizamiento real (Sr) y un valor de criterio diferente del valor de deslizamiento deseado (Stg), y
- 40 donde el valor de criterio es un valor más bajo que el valor de deslizamiento deseado (Stg);
- donde el método incluye además los pasos de:
- 45 determinar si el valor de deslizamiento real (Sr) es o no más alto que el valor de deslizamiento deseado (Stg); si el valor de deslizamiento real (Sr) llega al valor de criterio,
- 50 reducir un par de salida de la fuente de potencia de accionamiento (8) de la motocicleta, en base a la diferencia ($\Delta S1$) entre el valor de deslizamiento real (Sr) y el valor de criterio de tal manera que una cantidad de reducción para el par de salida de la fuente de potencia de accionamiento (8) aumente cuando el valor de deslizamiento real (Sr) sea más alto, cuando se determina que el valor de deslizamiento real (Sr) es más bajo que el valor de deslizamiento deseado (Stg); y luego, si el valor de deslizamiento real (Sr) llega al valor de deslizamiento deseado (Stg):
- 55 reducir el par de salida de la fuente de potencia de accionamiento (8) de la motocicleta, en base a la diferencia ($\Delta S2$) entre el valor de deslizamiento deseado (Stg) y el valor de deslizamiento real (Sr), cuando se determine que el valor de deslizamiento real (Sr) es más alto que el valor de deslizamiento deseado (Stg).

FIG.1



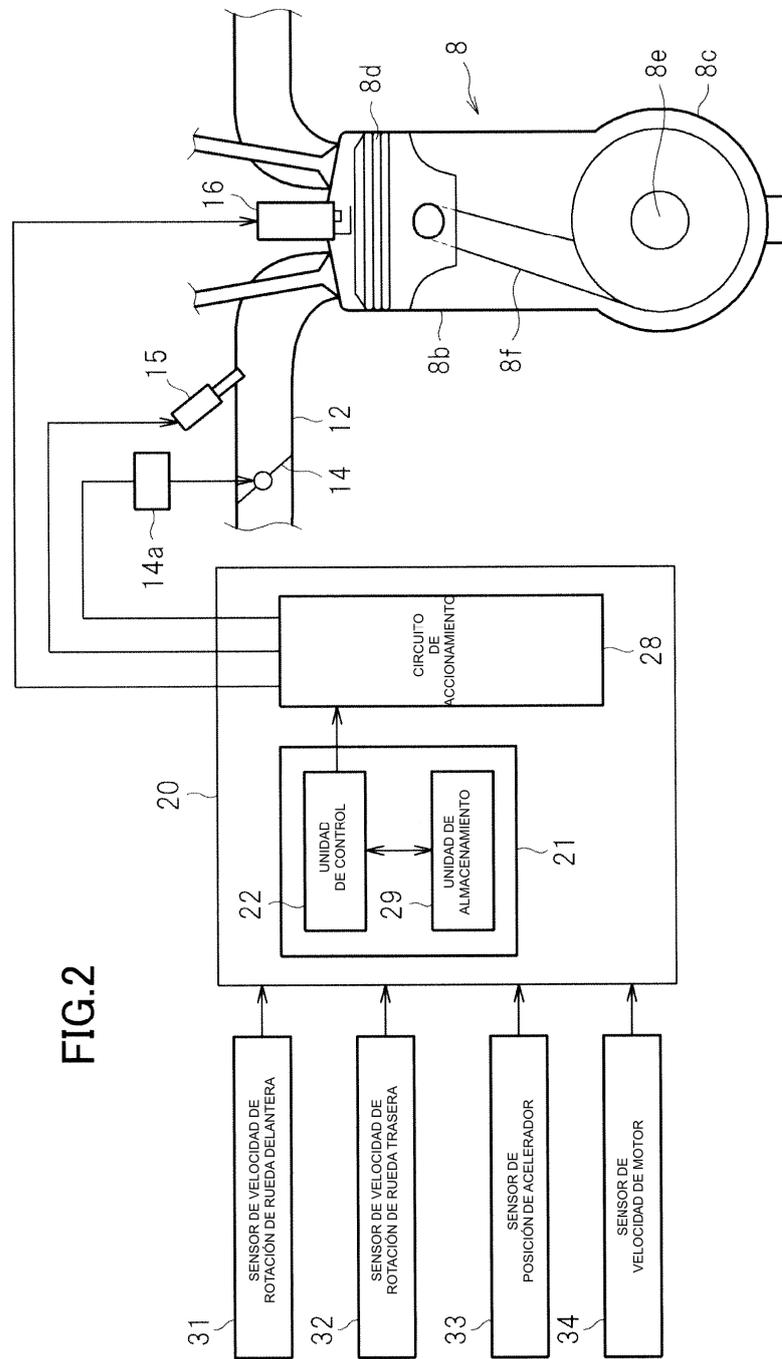
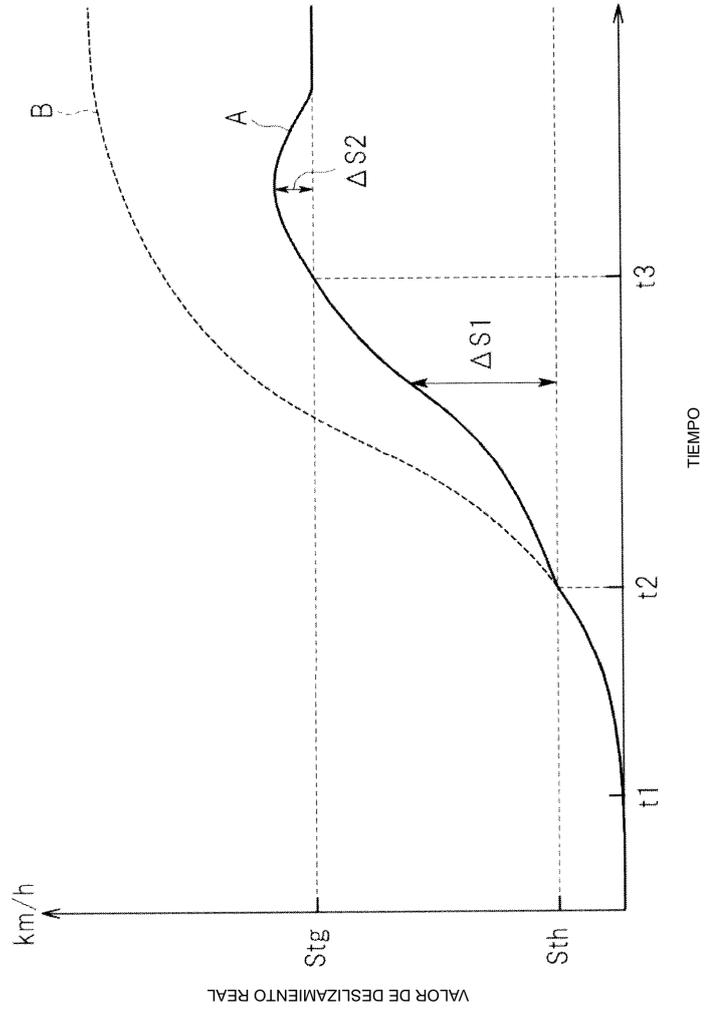


FIG.2

FIG.3



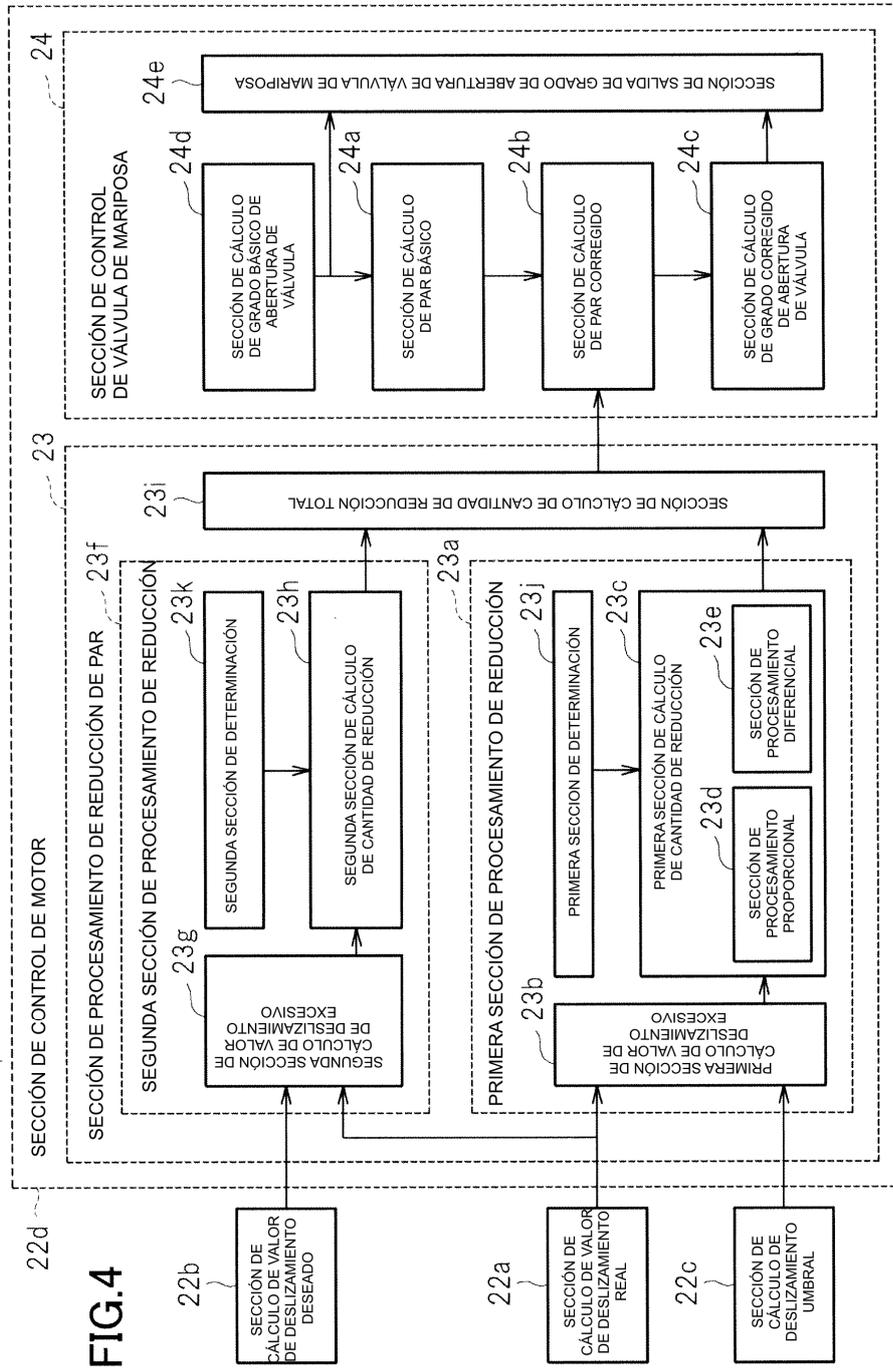


FIG.4

FIG.5

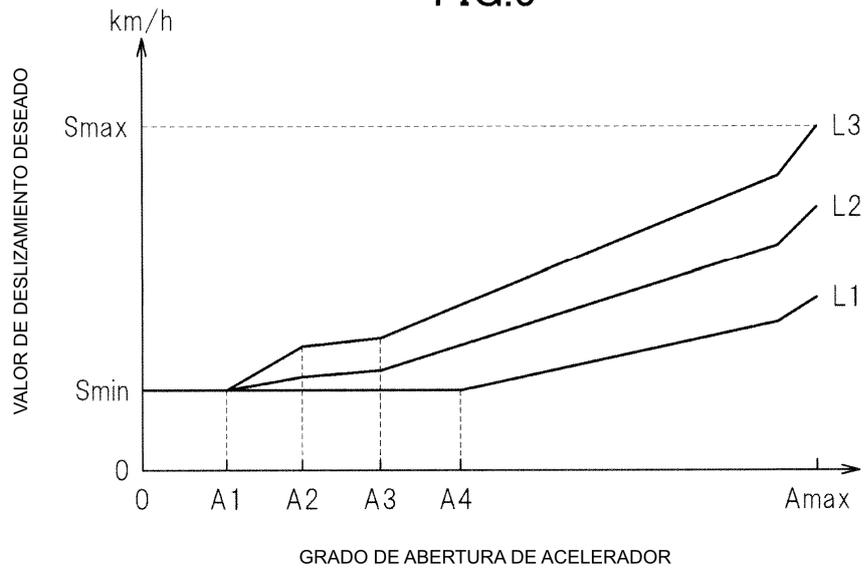


FIG.6

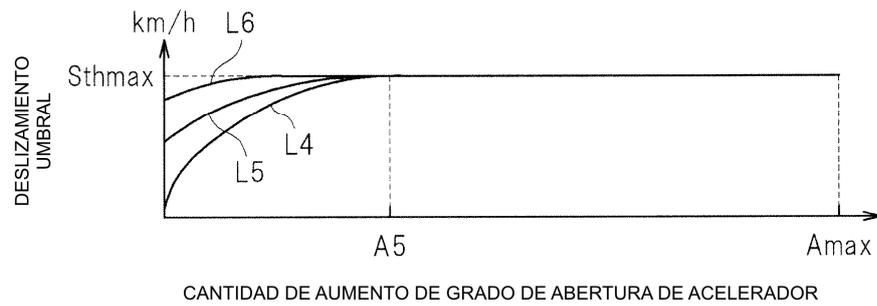


FIG.7

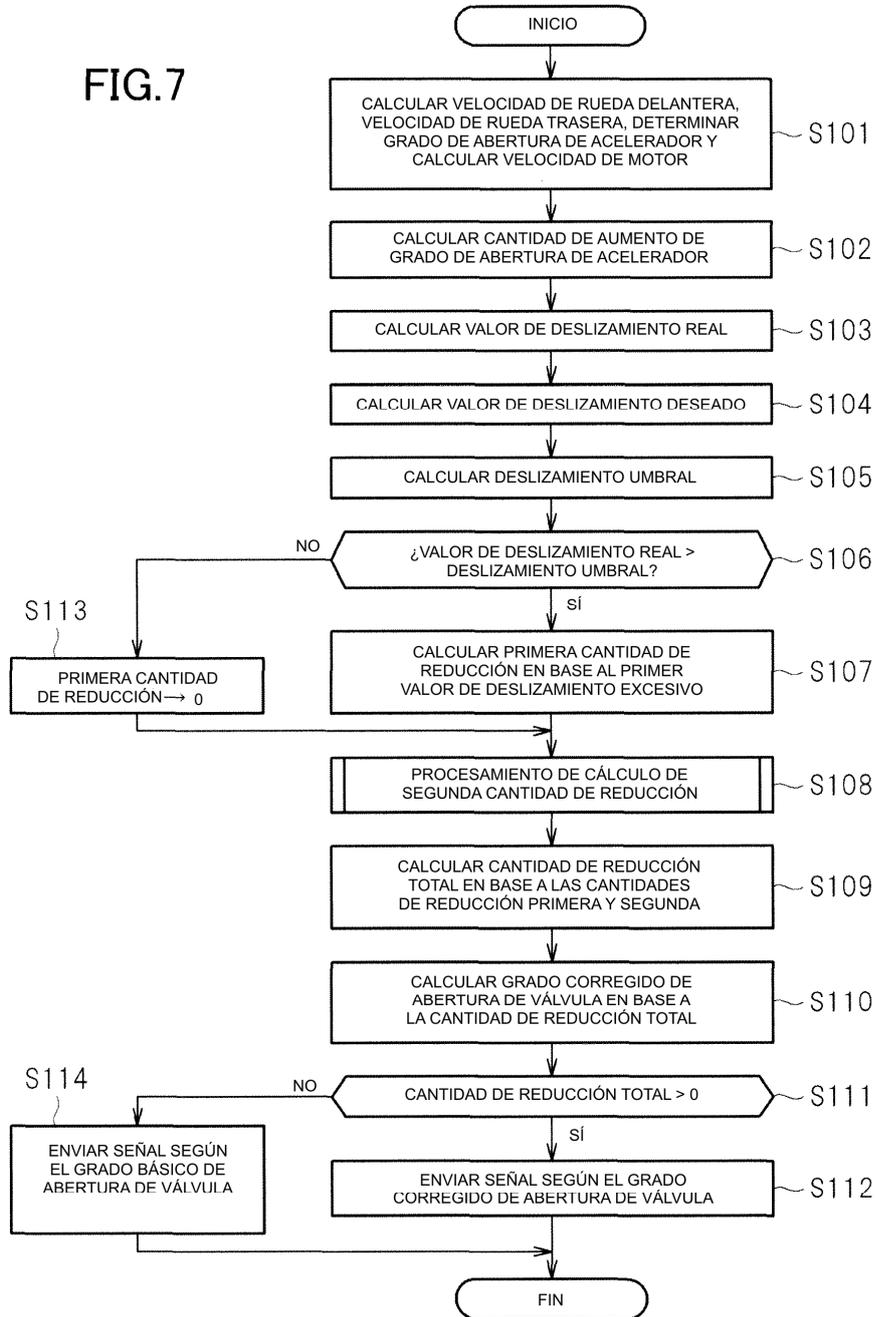
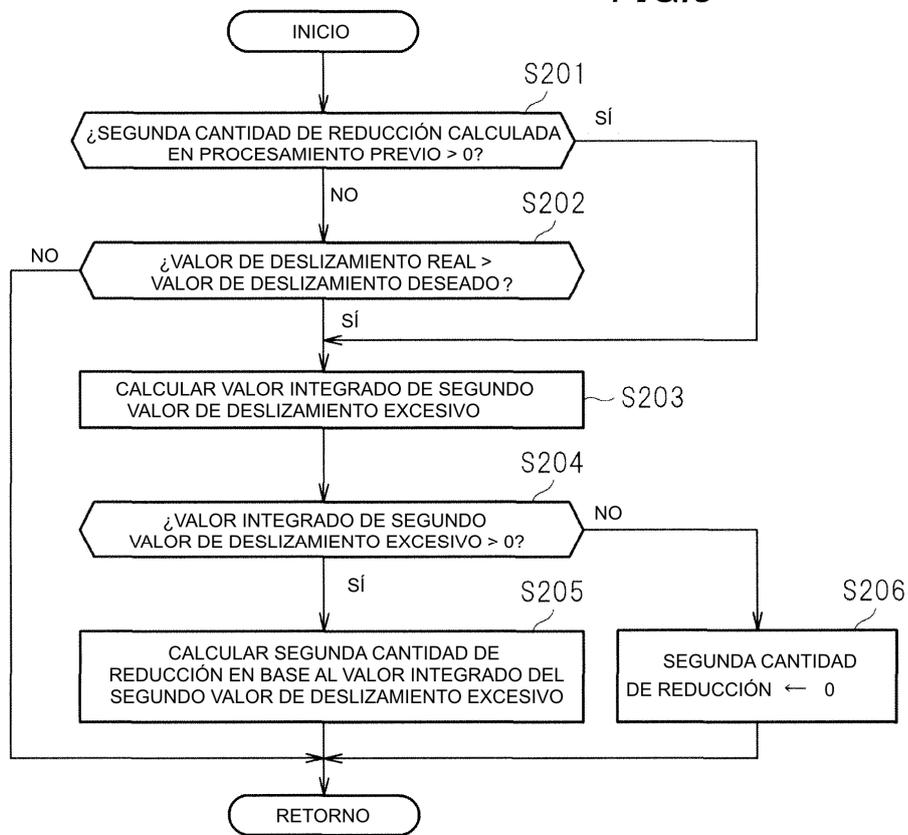


FIG.8



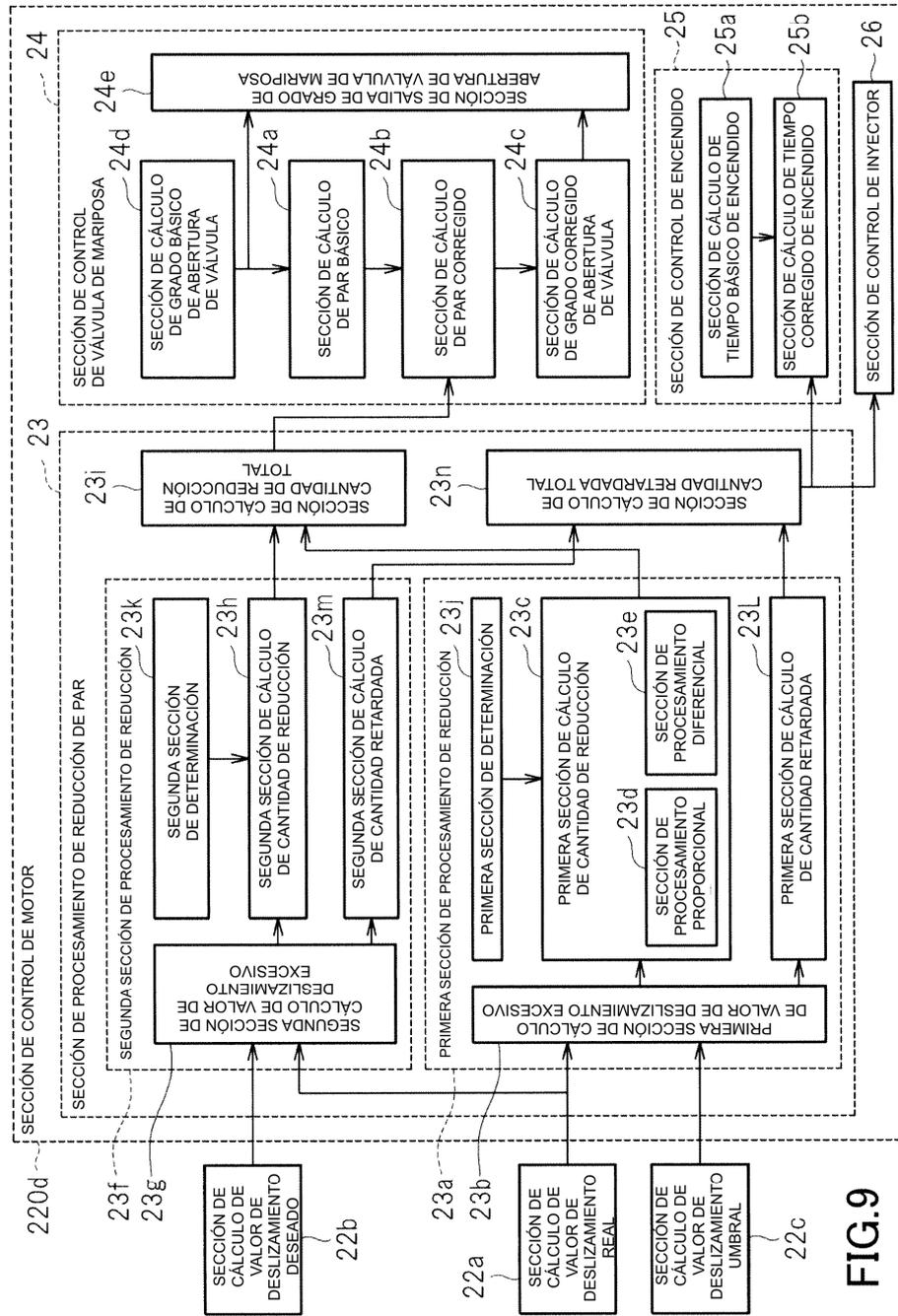


FIG.9